# COMPTES RENDUS

## DES SÉANCES

## DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

### SÉANCE DU LUNDI 18 NOVEMBRE 1901.

PRÉSIDENCE DE M. FOUQUÉ.

## MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

### DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les périodes des intégrales doubles dans la théorie des fonctions algébriques de deux variables;* par **M. Émile Picard.**

« J'ai, il y a plus de dix ans, indiqué le point de vue où je me plaçais dans l'étude des périodes des intégrales doubles de fonctions algébriques, et j'y suis revenu plus récemment (¹). Quoique, dans cette question de la connexion à deux dimensions pour les surfaces algébriques, je sois loin d'avoir obtenu des théorèmes aussi complets et aussi précis que pour la

(¹) *Théorie des fonctions algébriques de deux variables*, t. I, et *Comptes rendus*, 20 décembre 1897.

connexion linéaire, certains résultats méritent cependant d'être signalés. Je reprends la question avec quelques détails en me plaçant dans un cas simple, quoique suffisamment général.

» 1. Nous partons d'une surface de degré $m$, placée arbitrairement par rapport aux axes

$$f(x, y, z) = 0,$$

avec des singularités ordinaires, c'est-à-dire une ligne double avec points triples, et nous considérons l'intégrale double

$$\iint \frac{Q(x, y, z)\, dx\, dy}{f'_z}, \tag{1}$$

relative à cette surface, où Q désigne un polynome en $x$, $y$, $z$, s'annulant sur la courbe double. Si nous envisageons la courbe entre $x$ et $z$

$$f(x, \bar{y}, z) = 0, \tag{2}$$

les périodes de l'intégrale

$$\int \frac{Q(x, \bar{y}, z)\, dx}{f'_z} \tag{3}$$

eront des fonctions de $y$. Parmi ces périodes, se trouvent les périodes logarithmiques correspondant aux divers points à l'infini de la courbe (2); on montre facilement que ces périodes sont des polynomes en $y$.

» Outre ces périodes logarithmiques, l'intégrale (3) a $2p$ périodes cycliques, en désignant par $p$ le genre de la courbe (2) pour $y$ arbitraire. Ces périodes cycliques ont, en général, comme pôle le point $y = \infty$; si les résidus correspondants sont tous nuls, on peut montrer que l'intégrale double (1) est de seconde espèce ([1]).

» 2. Je vais me placer maintenant, uniquement d'ailleurs pour abréger l'exposition, dans l'hypothèse où l'intégrale (3) est une intégrale de seconde espèce de la courbe (2); nous sommes alors dans le cas où, pour un autre objet, nous nous sommes trouvé précédemment (t. I, p. 94). Les $2p$ périodes cycliques de l'intégrale (3) satisfont à une équation différentielle linéaire, à coefficients rationnels en $y$, que nous avons appelée E,

---

([1]) Je profite de l'occasion pour compléter un point de ma théorie des intégrales doubles de seconde espèce. J'indique (*Fonctions algébriques*, t. II, p. 191) que le nombre des conditions pour qu'une intégrale double (1) soit de seconde espèce est $2p + m - 1$; en fait, $m - 1$ des conditions sont remplies d'elles-mêmes.

et dont les points critiques correspondent aux points simples de la surface où le plan tangent est parallèle au plan des $zx$.

» Le point $y = \infty$ n'est pas un point critique pour les intégrales qui peuvent avoir un pôle en ce point.

» Pour chaque point critique $y = b$, l'équation fondamentale déterminante a une racine double ; à cette racine double correspondent une intégrale holomorphe $\Omega(y)$ et une intégrale non holomorphe $\Omega'(y)$ contenant un terme logarithmique, de telle sorte que l'on ait

$$\Omega'(y) = f(y) + \frac{\Omega(y)}{2\pi i}\log(y - b),$$

$f(y)$ étant, comme $\Omega(y)$, holomorphe autour de $b$. Les $2p - 2$ autres intégrales, formant avec $\Omega$ et $\Omega'$ un système fondamental, sont holomorphes autour de $b$.

» Ceci rappelé, nous avons envisagé les périodes de l'intégrale double engendrées de la manière suivante : Considérons un cycle $\Gamma$ de la courbe (2) se déformant avec $y$, et revenant à sa position initiale, quand $y$ ayant décrit un certain chemin C revient lui-même à son point de départ. On obtient de cette manière un cycle à deux dimensions, qui donnera naissance à une période de l'intégrale double. Le cycle $\Gamma$ sera caractérisé par ce fait que la période correspondante $\omega(y)$ de l'intégrale (3) revient à sa valeur initiale, quand $y$ décrit la courbe C. Celle-ci est, en quelque sorte, un *cycle de l'équation différentielle linéaire* E. Nous allons montrer que les périodes ainsi engendrées se ramènent à un nombre fini d'entre elles.

» 3. Soient $b_1, b_2, \ldots, b_N$ les points critiques de l'équation E; joignons ces points à un point arbitraire $a$ du plan, de manière à tracer, comme d'habitude, les différents lacets $ab_1, ab_2, \ldots, ab_N$. Tout chemin C partant de $a$ et y revenant se ramène à une somme de lacets parcourus dans un ordre convenable. Désignons d'une manière générale par $\Omega_i(y)$ la période de l'intégrale (3) holomorphe autour de $b_i$, dont il a été question ci-dessus; elle est parfaitement définie de $b_i$ en $a$ sur le lacet. Quand $y$ tourne autour de $b_i$, toute période de (3) se reproduit à un terme additif près de la forme

$$m_i\Omega_i(y) \qquad (m_i \text{ entier}).$$

» Donc, quand $y$ décrivant le chemin C revient à son point de départ, l'intégrale considérée $\omega(y)$ de l'équation linéaire E s'augmente d'une

expression de la forme

$$\sum m_i \Omega_i(y).$$

» Par suite, puisque $\omega(y)$ reprend, par hypothèse, la même valeur, on a

$$\sum m_i \Omega_i(y) = 0. \tag{4}$$

La période correspondante de l'intégrale double (1) sera

$$\sum m_i \int_{b_i}^{a} \Omega_i(y)\,dy, \tag{5}$$

les $m_i$ étant des entiers; elle ne dépend manifestement pas de $a$ d'après l'identité (4).

» De la forme trouvée pour les périodes on peut déjà conclure qu'elles sont en nombre limité, puisqu'elles sont des sommes des multiples des N quantités

$$B_i = \int_{b_i}^{a} \Omega_i(y)\,dy \qquad (i = 1, 2, \ldots, N),$$

mais nous pouvons approfondir davantage la question.

» 4. Parmi les $\Omega_i(y)$ il y en a nécessairement $2p$ qui sont linéairement indépendantes, si l'équation E est irréductible, ce qui arrivera en général. Supposons, par exemple, que

$$\Omega_1, \quad \Omega_2, \quad \ldots, \quad \Omega_{2p}$$

correspondant respectivement aux points critiques $b_1, b_2, \ldots, b_{2p}$, soient des $\Omega$ linéairement indépendants. Dans la somme (S), donnant une période de l'intégrale double, il y aura au moins un entier $i$ supérieur à $2p$. Pour $h > 2p$, on a nécessairement une identité à coefficients entiers

$$m_1^h \Omega_1 + \ldots + m_{2p}^h \Omega_{2p} + m_h \Omega_h = 0 \qquad (m_h \neq 0).$$

Envisageons alors les expressions

$$A_h = m_1^h B_1 + \ldots + m_{2p}^h B_{2p} + m_h B_{2p+1} \qquad (h = 2p+1, \ldots, N)$$

indépendantes, d'ailleurs, de $a$. Une de nos périodes P de l'intégrale double étant de la forme

$$P = \sum \mu_i B_i \qquad (\mu_i \text{ entier}),$$

on voit facilement que l'on aura entre P et les A une relation homogène et linéaire à coefficients entiers. On en conclut que *le nombre des périodes considérées de l'intégrale double est au plus égal à*

$$N - 2p.$$

» On doit maintenant se demander si tous les A sont des périodes de l'intégrale double. *Il en est bien ainsi effectivement;* on peut en effet construire un certain continuum fermé à deux dimensions conduisant à la période A. La démonstration de ce point un peu délicat nous entraînerait ici trop loin.

» Nous avons donc trouvé $N - 2p$ périodes pour l'intégrale double (1), et donné le moyen de les calculer: $p$ désigne le *genre* d'une section plane quelconque de la surface et N représente la *classe* de la surface. Je ne puis affirmer que ces périodes soient distinctes, même pour une intégrale (1) prise arbitrairement. Il y a des cas où une réduction paraît certaine. Supposons l'intégrale double de seconde espèce; toutes les solutions de l'équation E ont leurs résidus nuls pour le point à l'infini. En écrivant qu'il en est ainsi, on obtient $2p$ relations entre les A; si elles sont distinctes, le nombre trouvé de périodes de l'intégrale double se trouvera abaissé de $2p$ unités. C'est là une question sur laquelle je me réserve de revenir.

» Dans ce qui précède, nous avons raisonné, comme nous le faisons habituellement dans l'étude des faits généraux de la théorie des fonctions algébriques, sur la surface ramenée à n'avoir que des singularités ordinaires. Dans certains cas, il pourra être plus commode d'employer immédiatement la surface donnée. Tel serait le cas d'une surface dont l'équation est

$$z^2 = f(x, y);$$

les considérations que nous venons de développer s'y appliquent aisément.

» 5. On doit remarquer maintenant qu'il n'est pas certain que *toutes* les périodes de l'intégrale double (1) rentrent dans le type précédent. Il y a lieu de faire une étude approfondie de la nature des cycles à deux dimensions susceptibles de donner des périodes. J'ai, à cet égard, appelé récemment l'attention sur une circonstance curieuse qui montre la complexité de la question [1]. D'autre part, comme je l'ai fait remarquer antérieure-

---

[1] *Sur les résidus et les périodes des intégrales doubles de fonctions rationnelles* (*Comptes rendus*, 22 avril 1901).

ment, il importe de bien comprendre la signification du nombre $p_2$ relatif à la connexion à deux dimensions pour une surface, tel qu'il a été défini à la page 83 du Tome I de mon Traité. Pour une surface donnée $f$, nous avons considéré dans l'espace à cinq dimensions une certaine surface V correspondant uniformément à $f$ et n'ayant aucune singularité. Représentant alors sur une sphère chaque coordonnée de l'espace à cinq dimensions, nous avons obtenu une variété V', à quatre dimensions réelles, située tout entière à distance finie et ne se coupant pas elle-même. Nous avons appelé $p_2$ le nombre correspondant à la connexion à deux dimensions de la variété fermée V'. Ce nombre a une signification parfaitement déterminée, quand on a indiqué la variété V' que l'on fait correspondre à $f$, mais il n'est pas nécessairement invariant pour toutes les surfaces $f$ se correspondant birationnellement. Il peut y avoir en effet, dans la transformation, des points *exceptionnels*, de telle sorte qu'à certains points d'une surface correspondent des courbes de l'autre ; à deux variétés V' appartenant à la même classe de surfaces pourrait ne pas correspondre le même nombre $p_2$.

» Il est essentiel de remarquer que rien de pareil ne peut se présenter pour le nombre $p_1$, relatif à la connexion linéaire. Ceci résulte indirectement de la signification trouvée pour ce nombre qui représente, à une unité près, le nombre des intégrales de différentielles totales de seconde espèce linéairement indépendantes. Le nombre $p_1$, se trouvant ainsi défini indépendamment de toute question de géométrie de situation, est manifestement invariant, et son étude peut se faire d'une manière purement analytique. »

PHYSIQUE. — *Sur une modification dans l'emploi du thermomètre électrique pour la détermination des températures souterraines au Muséum d'Histoire naturelle.* Note de M. **Henri Becquerel**.

« L'emploi des courants thermo-électriques pour la mesure des températures a été proposé en 1826 [1] par mon grand-père. Dans un circuit comprenant un galvanomètre, on intercalait deux fils différents, soit un fil de platine et un fil de palladium, soit deux fils de platine inégalement impurs; l'une des jonctions des fils était maintenue à 0° dans la glace fondante, l'autre était portée à la température cherchée. La déviation du

(1) A.-C. Becquerel, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 2e série, t. XXXI, p. 371; 1826.

galvanomètre, gradué préalablement, donnait la température. Cette méthode a été depuis employée par divers observateurs pour la mesure des températures élevées.

» En 1835 ([1]), dans des recherches sur la chaleur animale faites en commun avec M. Breschet, la méthode fut modifiée pour obtenir plus de précision dans l'évaluation de très faibles différences de température. Dans le même circuit, on disposait deux aiguilles thermo-électriques, fer-cuivre, ou platine-cuivre, formant des couples opposés l'un à l'autre. L'une était maintenue à une température constante (0° ou 36° suivant les expériences), l'autre était portée successivement, d'abord au point à explorer, et donnait alors une déviation déterminée dans le galvanomètre, puis ensuite elle était plongée dans un bain dont on faisait varier la température de manière à obtenir la même déviation au galvanomètre. La température du bain donnait la température cherchée.

» Plus tard ([2]), mon grand-père opéra en faisant varier la température de la seconde soudure de façon à ramener le galvanomètre au zéro. La température mesurée à ce moment devait être la même pour les deux soudures, et donnait ainsi la température du point à explorer. Tel est le principe de la méthode de compensation installée au Muséum depuis 1858 pour les observations météorologiques et la détermination des températures souterraines.

» La méthode est d'une exactitude rigoureuse et donne les températures à une petite fraction de degré, aux extrémités de câbles formés de fils de fer et de fils de cuivre. Cependant chaque observation constitue une expérience qui dure quelques minutes.

» Dans le but d'abréger la durée de chaque détermination, je me suis proposé, en employant les appareils apériodiques aujourd'hui usuels, d'établir une disposition donnant la température par une lecture directe de la déviation du galvanomètre, tout en conservant la sensibilité et la précision de la méthode de compensation, et sans pour cela être assujetti à la condition de maintenir constante la température d'une des soudures, condition difficile à remplir pour des observations quotidiennes.

» Dans le Mémoire de 1826 ([3]) rappelé plus haut, se trouve énoncée

---

([1]) A.-C. Becquerel, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 2e série, t. LIX, p. 117; 1835.

([2]) A.-C. Becquerel, *Comptes rendus*, t. XLVI, p. 1183; 1858.

([3]) A.-C. Becquerel, *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXXI, p. 380; 1826.

une loi fondamentale des phénomènes thermo-électriques, désignée souvent depuis sous le nom de *loi des températures successives*. Dans un circuit hétérogène dont les soudures sont aux températures $t_0$ et $t_1$, le courant électrique est la différence des courants que l'on observe si, l'une des soudures étant maintenue à 0°, l'autre est portée successivement aux températures $t_1$ et $t_0$. La disposition nouvelle est fondée sur l'application de cette loi.

» Dans l'un des circuits fer-cuivre d'un des câbles de l'installation thermo-électrique du Muséum, on intercale un galvanomètre à miroir Deprez-d'Arsonval. Supposons que l'on ait préalablement gradué cet appareil en maintenant l'une des soudures à 0° et en portant l'autre à des temperatures diverses, de manière à tracer sur l'échelle du galvanomètre des repères indiquant les déviations pour les diverses températures, de degré en degré. Si la soudure qui est à la disposition de l'observateur (soudure A), et qui plonge à côté d'un thermomètre dans un godet de mercure, est à la température de 0°, la déviation du galvanomètre donnera directement la température de l'autre soudure (soudure B); c'est l'application de la méthode de 1826.

» Mais si la soudure A est à une température $t_0$ marquée par le thermomètre, au lieu d'abaisser sa température à 0°, on peut employer la méthode suivante, à la condition d'avoir un galvanomètre dont les déviations soient proportionnelles aux intensités des courants, condition qui, dans le galvanomètre Deprez-d'Arsonval, pour les petites déviations utilisées, est remplie avec une approximation pratiquement suffisante. Le circuit étant ouvert, on déplace parallèlement à elle-même l'échelle graduée de façon à faire coïncider le zéro du galvanomètre avec le trait indiquant la température $t_0$. Puis on ferme le circuit et, par suite de la déviation du galvanomètre, l'image de la mire vient se placer sur le trait qui indique la température de la soudure B.

» Pour graduer le galvanomètre il n'est pas nécessaire de porter l'une des soudures à 0°; il suffit de la maintenir à une température constante quelconque et de connaître exactement cette température. Si la graduation préalable était poussée au delà de la température neutre, la méthode donnerait encore la température de la soudure B au delà de cette température, malgré l'inversion du courant.

» Les essais de cette méthode appliquée concurremment avec la méthode de compensation ont donné de bons résultats.

» Un des inconvénients de la méthode, inconvénient signalé du reste

par tous les observateurs, est la variation de la résistance électrique du circuit aux diverses températures, et aussi celle qui, dans le cas particulier des observations du Muséum, résulte de l'introduction dans le circuit de câbles inégalement longs. On diminue considérablement l'influence de ces variations jusqu'à la rendre négligeable en faisant usage d'un galvanomètre de résistance suffisante, auquel on peut adjoindre des résistances additionnelles, et en formant le cadre du galvanomètre et les résistances avec des alliages dont la conductibilité varie peu avec la température. On peut alors tenir compte des faibles variations de la conductibilité en traçant sur l'échelle plusieurs graduations correspondant à des températures différentes du galvanomètre, et au milieu desquelles on peut interpoler une graduation applicable à la température ambiante au moment de chaque observation.

» Le principe de la graduation mobile peut être appliqué avantageusement aux appareils thermo-électriques actuellement en usage, pour augmenter la précision de leurs indications. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Étude de l'amalgame d'ammonium.* Note de M. **Henri Moissan**.

« Les curieuses expériences de Seebeck et de Tromsdorff, de Berzélius et de Pontin, enfin celles d'Humphry Davy établirent l'existence d'un soi-disant amalgame d'ammonium, sans en établir nettement la composition. Cet amalgame s'obtient en agitant doucement de l'amalgame pâteux de sodium au contact d'une solution saturée de chlorhydrate d'ammoniaque. Cette réaction était représentée par l'égalité suivante :

$$AzH^4Cl + Na\,n\,Hg = AzH^4\,n\,Hg + NaCl.$$

» L'exactitude de cette formule n'avait été vérifiée ni par le poids des corps mis en réaction, ni par les volumes gazeux dégagés.

» D'après les recherches de Gay-Lussac et Thénard [1] cet amalgame, préparé au milieu d'une solution aqueuse de chlorhydrate d'ammoniaque, renfermait deux volumes et demi d'ammoniac pour deux volumes d'hydrogène.

» En regardant l'ammonium comme le radical des sels ammoniacaux et en lui assignant pour symbole $AzH^4$, il doit renfermer un volume d'am-

---

[1] Gay-Lussac et Thénard, *Ann. de Chim.*, 1re série, t. LXXIII, p. 197; 1809.

moniac double de celui de l'hydrogène, d'après l'équation

$$(AzH^4)^2 = 2\,AzH^3 + H^2.$$

» Les chiffres de Gay-Lussac et Thénard s'éloignaient sensiblement de ces conditions théoriques, ce qui n'a rien de surprenant, étant donnée la difficulté de ces expériences.

» Landolt ([1]), après avoir préparé l'amalgame d'ammonium par électrolyse, a reconnu que par sa décomposition il donnait $2^{vol},15$ à $2^{vol},40$ de gaz ammoniac et 1 volume d'hydrogène.

» Mais il a fait remarquer que cet amalgame ne fournissait pas de double décomposition avec les sels de cuivre ou d'argent, qu'il différait des amalgames de potassium et de sodium et que, tout en renfermant le groupement $AzH^4$, il ne devait pas être considéré comme un véritable amalgame métallique. En réalité nous ne sommes pas beaucoup plus avancés aujourd'hui qu'au moment de la publication du Mémoire de Landolt. Nous nous demandons encore si le gaz ammoniac et l'hydrogène sont combinés dans cet amalgame pour former l'ammonium $AzH^4$, ou si ces deux gaz sont simplement en émulsion dans le mercure.

» De nombreuses recherches ont été faites sur ce sujet, et des mesures délicates ont été exécutées sans obtenir de conclusions bien nettes. Du reste, l'amalgame d'ammonium n'a été étudié jusqu'ici qu'au moment même de sa décomposition. En même temps se poursuivaient des recherches intéressantes sur de nouveaux composés, les métaux ammonium, dont nous avons parlé dans des Notes précédentes.

» D'autres recherches étaient tentées sur la solubilité de différents corps dans l'ammoniac liquéfié. Nous rappellerons sur ce sujet les études de Seely, celles de Gore, et celles de Franklin et Krauss. Enfin, dans des expériences très curieuses, C. Frenzel ([2]), reprenant la question à son véritable point de départ, a recherché tout d'abord quelle était la conductibilité de l'ammoniac liquéfié. Il a montré, par des expériences délicates, que cette conductibilité diminuait avec la pureté de l'ammoniac et qu'elle était comparable à celle de l'eau. De plus, il rappelle et discute les expériences très curieuses de différents savants qui établissent que l'ammoniac liquéfié possède un pouvoir d'ionisation comparable à celui de l'eau. En résumé, malgré ces études et d'autres recherches parmi lesquelles nous

---

([1]) Landolt, *Annalen der Chemie und Pharm.*, Supp., t. VI, p. 346.

([2]) C. Frenzel, *Zeitschrift für Electrochemie*, n° 38, p. 477; 1900.

rappellerons celles de Le Blanc, de Goodvin et de Kay Thomson, de Pocklington et de Cohen, l'ammonium n'a pas encore été isolé.

» Cette question de la réaction d'un amalgame alcalin sur une solution aqueuse d'un sel ammoniacal est plus complexe qu'on ne l'avait pensé d'abord.

» M. Berthelot (1) a déjà appelé l'attention des chimistes sur le rôle des amalgames alcalins et, en particulier, sur l'action exercée par l'amalgame défini $Hg^{12}Na$ de MM. Krant et Pope en solution dans le mercure. On sait que ces amalgames sont employés en Chimie organique comme hydrogénants, par exemple pour fixer de l'hydrogène par substitution inverse sur les corps chlorés, ou pour changer les aldéhydes et les acétones en alcool (Friedel et Würtz). M. Berthelot a établi que ces amalgames dégagent toujours dans les réactions hydrogénantes une quantité de chaleur plus grande que n'en donnerait le poids correspondant d'hydrogène libre. Cet excès thermique, se joignant à l'action particulière des réactions développées par les alcalis, rend compte de ce que l'on appelait autrefois l'*état naissant*. Cette interprétation a été donnée par M. Berthelot en 1865.

» En reprenant l'étude du soi-disant amalgame d'ammonium, la première question à résoudre consistait à mesurer exactement les volumes de gaz hydrogène et d'ammoniac dégagés par cet amalgame au moment de sa décomposition. Mais, d'autre part, la solubilité du gaz ammoniac dans l'eau est si grande que toutes les expériences tentées dans ce liquide nous paraissent critiquables. La dessiccation d'une masse pâteuse, c'est-à-dire déjà en décomposition, par du papier à filtrer est absolument illusoire. Il était donc indispensable de produire cet amalgame dans un autre liquide que l'eau.

» Ce résultat peut être obtenu en faisant réagir le chlorure d'ammonium en solution dans le gaz ammoniac liquéfié, sur l'amalgame de sodium. L'expérience est des plus faciles; elle se fait à la température de $-35°$, et l'on obtient ainsi du chlorure de sodium peu soluble dans l'excès d'ammoniac et une masse métallique stable qui ne tarde pas à augmenter de volume aussitôt qu'elle revient à la température ordinaire du laboratoire.

» Nous nous sommes assuré d'abord, par des expériences préliminaires, que l'amalgame de sodium maintenu pendant plusieurs heures en

(1) Berthelot, *Sur les amalgames alcalins et sur l'état naissant* (*Comptes rendus*, t. LXXXVIII, p. 1108), et *Sur la constitution chimique des amalgames alcalins* (*Comptes rendus*, t. LXXXVIII, p. 1335, et t. LXXXIX, p. 465).

présence de l'ammoniac liquéfié à une température comprise entre — 35° et — 39° ne produisait aucune réaction. Nous avons placé ensuite de l'amalgame pâteux de sodium, en présence d'ammoniac liquéfié pur et sec, dans lequel nous avons fait ensuite tomber une certaine quantité d'iodure d'ammonium parfaitement desséché. Dans ces conditions, l'amalgame de sodium réagit sur le sel ammoniacal et devient plus fluide sans dégagement de gaz. Après une agitation prolongée, on lave plusieurs fois avec de nouvelles quantités de gaz liquéfié et l'on décante le liquide pour entraîner l'excès d'iodure d'ammonium et l'iodure de sodium qui s'est formé.

» On refroidit ensuite le culot métallique à — 80°. A cette température, c'est un morceau de métal très dur et facilement maniable. On le retire du vase dans lequel la réaction a été faite, on le lave plusieurs fois à l'éther sec refroidi à — 80° et saturé de gaz hydrogène. Puis on place ce morceau de métal dans un tube de verre fermé par un ajutage rodé et relié à une trompe à mercure. Le vide est fait dans l'appareil en maintenant toujours le métal à une température qui oscille entre — 80° et — 90°. Dans ces conditions, on obtient un vide parfait sans qu'aucune décomposition de l'amalgame puisse se produire.

» Ces expériences ont été rendues possibles par suite de ce fait que le soi-disant amalgame d'ammonium peut se produire à — 38° ou — 39°, dans l'ammoniac liquéfié, sans présenter de décomposition.

» Nous nous sommes assuré qu'il ne se dégageait aucun gaz au moment de la réaction. Afin que la double décomposition se produise avec facilité, on laisse l'ammoniac redescendre à son point d'ébullition — 33°,5, et, pourvu que l'amalgame d'ammonium ne soit pas trop concentré, on ne recueille qu'une petite quantité de gaz ammoniac pur entièrement absorbable par l'eau.

» Lorsque nous avons ainsi enfermé dans un tube de verre, à — 80°, l'amalgame d'ammonium, on le laisse se décomposer lentement, en revenant à la température ordinaire. Aux environs de — 40°, la masse métallique solide laisse suinter des gouttelettes de mercure, puis prend l'état liquide, et lorsque la température s'élève un léger boursouflement commence à se produire. A la température de — 30°, la masse augmente nettement de volume et, à + 15°, elle remplit presque complètement l'appareil de verre en occupant un volume de vingt-cinq à trente fois supérieur au volume primitif de l'amalgame.

» Pendant cette décomposition, on remarque que la température du tube s'élève de 5 à 6 degrés au-dessus de la température ambiante du

laboratoire. Ce dégagement de chaleur a été constant dans toutes nos expériences.

» Le dégagement gazeux se poursuit ainsi dans le vide, que l'on maintient constamment pendant douze ou quinze heures. Il est facile de rendre la décomposition plus rapide en chauffant l'amalgame avec une lampe à alcool.

» Dans quelques expériences, nous avons remplacé le lavage à l'éther du culot solidifié par des lavages à l'acide sulfureux liquide ou à l'éther saturé de gaz chlorhydrique. Les résultats ont été les mêmes au point de vue du rapport des volumes d'ammoniac et d'hydrogène, quoique, dans ces conditions, une certaine partie de l'amalgame ait été détruite.

» Si l'on réunit les gaz dégagés dans cette décomposition et que l'on en fasse l'analyse, on reconnaît qu'ils sont formés de deux volumes de gaz ammoniac et d'un volume de gaz hydrogène. Cela ressort nettement des chiffres que nous donnons ci-dessous.

| Expériences. | Volume total. | H pour 100. | $AzH^3$ pour 100. |
|---|---|---|---|
| | cc | cc | cc |
| 1 | 294,72 | 33,3 | 66,7 |
| 2 | 264,82 | 33,4 | 66,6 |
| 3 | 121 | 33,9 | 66,1 |
| 4 | 102,31 | 33,3 | 66,7 |
| 5 | 528 | 33,3 | 66,7 |
| 6 | 48,73 | 33,3 | 66,7 |
| 7 | 74,82 | 33,7 | 66,3 |

» L'ammoniac a été recueilli dans l'eau et titré ou pesé à l'état de chlorhydrate d'ammoniac. L'hydrogène a été analysé dans l'eudiomètre.

» D'après cette série d'analyses, le radical $AzH^4$ correspondant à deux volumes d'ammoniac et à un volume d'hydrogène semblerait donc exister dans la masse métallique préparée à $-39°$. Nous pensons cependant qu'il n'en est rien. En réalité, l'hydrogène de l'acide iodhydrique paraît fournir un hydrure métallique ammoniacal simple ou double, et c'est la décomposition de cet hydrure qui produit le foisonnement. Cette nouvelle interprétation, dont nous poursuivons l'étude, peut s'appuyer sur l'expérience suivante :

» Si nous faisons réagir l'amalgame de sodium pâteux sur une solution aqueuse de gaz ammoniac, on obtient un dégagement lent d'hydrogène sans aucun boursouflement. Au contraire, si nous faisons agir sur le même liquide de l'hydrure de sodium en solution dans l'amalgame de sodium, on

obtient un foisonnement intense, avec production d'une masse butyreuse qui va se maintenir pendant deux ou trois jours au milieu de la solution ammoniacale.

» Pour préparer cet hydrure de sodium, nous sommes partis des intéressantes expériences de MM. Troost et Hautefeuille (1), qui ont établi qu'en faisant passer un courant d'hydrogène pur sur du sodium, maintenu à la température constante de 350°, il se formait un hydrure $Na^2H$, d'apparence métallique et comparable à l'hydrure de palladium. La solubilité de l'hydrogène dans le sodium est vraisemblable, mais en réalité le phénomène est plus complexe. Si l'on maintient du sodium dans un tube en U en verre, à la température de 320° au moyen d'un bain d'alliage de Darcet, on reconnaît que, à la longue, en même temps que l'hydrogène se dissout dans le sodium, il se produit un composé transparent, cristallisé, qui est produit cette fois par la combinaison du sodium et de l'hydrogène.

» Ce nouveau composé est comparable à l'hydrure de calcium (2) que nous avons décrit précédemment. En poudre fine, il prend feu au contact de l'air; il s'enflamme à une température très peu élevée dans le chlore ou dans l'oxygène; il est très hygroscopique et se décompose violemment en présence de l'eau, en produisant de la soude et de l'hydrogène. Chauffée dans le vide, cette poudre blanche se décompose en hydrogène et en sodium. On peut séparer ce nouvel hydrure de sodium de l'excès de sodium métallique en épuisant le sodium chauffé longtemps dans l'hydrogène à 350° par du gaz ammoniac liquéfié, exempt de toute trace d'humidité. Le métal alcalin est entraîné à l'état de sodammonium et l'hydrure blanc reste comme résidu.

» En résumé, de ces premières expériences nous pouvons conclure qu'en faisant réagir le chlorure ou l'iodure d'ammonium en solution dans l'ammoniac anhydre sur l'amalgame de sodium on obtient une masse métallique dans laquelle l'hydrogène et l'ammoniac se trouvent à l'état de combinaison stable à −39°.

» Cette masse métallique, par sa décomposition à la température ordinaire, en l'absence de l'eau, augmente de trente fois son volume et dégage deux volumes de gaz ammoniac pour un volume de gaz hydrogène. »

---

(1) Troost et Hautefeuille, *Sur les alliages de l'hydrogène avec les métaux* (*Annales de Chimie et de Physique*, 5e série, t. II, p. 273; 1874).

(2) H. Moissan, *Recherches sur le calcium et ses composés* (*Annales de Chimie et de Physique*, 7e série, t. XVIII, p. 289; 1899).

ASTRONOMIE. — *Sur les Perséides de* 1901. Note de M. PERROTIN.

« Il y a eu, cette année, une recrudescence sensible dans la chute d'étoiles filantes des Perséides : les observations qui ont pu en être faites méritent d'être signalées. Bien qu'incomplètes, en raison de l'inclémence du temps, celles de Nice présentent, croyons-nous, un certain intérêt.

» Par un ciel qui, tous les jours, est resté couvert en partie, nous avons, mon fils aîné et moi, pu conclure de nos observations les moyennes suivantes :

» Le samedi 10 août, 10 étoiles en moyenne par heure, de $9^h$ à minuit;

» Le dimanche 11, la moyenne varie de 25 à 30, de $10^h$ à $1^h$ du matin;

» Le lundi 12, le ciel est très nuageux; on ne peut observer que pendant quarante minutes; de $11^h 50^m$ à minuit $30^m$, on en compte 32.

» Le mardi 13, par un ciel toujours nuageux, de $9^h 5^m$ à $10^h 45^m$, on n'en voit plus que 10;

» Le mercredi 14, on en note 12 en cinquante minutes, de $9^h 5^m$ vers $10^h$, dont plusieurs sporadiques. C'est la fin.

» De ces observations, très imparfaites, on peut toutefois conclure que le maximum a dû avoir lieu entre le dimanche 11 et le lundi 12, plus près du lundi, probablement.

» D'autre part, en dépit des conditions atmosphériques défavorables, il nous a été possible de déterminer avec une grande précision les coordonnées du point radiant principal, pour lequel un grand nombre d'étoiles nous ont donné :

$$\alpha = 44^\circ,0, \qquad \delta = +57^\circ,6.$$

» Ce point est situé entre $\varepsilon^2$ Girafe et $\eta$ Persée, presque à égale distance des deux étoiles, un peu plus près de $\eta$ cependant, non loin de $\zeta$ Persée.

» Il est intéressant de rapprocher ce résultat de celui que nous avons obtenu en 1873, à Toulouse, avec Tisserand. Cette année-là, nous avions :

$$\alpha = 44^\circ,0, \qquad \delta = +56^\circ,6.$$

» Toutes réductions faites et vu l'incertitude de ce genre de déterminations, on peut considérer ces résultats, obtenus à vingt-huit ans de distance, comme concordants, bien que la différence en déclinaison se montre un peu trop forte.

» Nous nous étions préparés, ces jours derniers, à l'observation des Léonides; mais le 13 et le 14 novembre, le ciel est resté complètement couvert. Les observations commencées dès le 12, par M. Javelle, avaient fourni, par un temps des plus médiocres, 9 étoiles, la plupart sporadiques, entre $1^h 45^m$ et $2^h 50^m$ du matin. »

## CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, le « Cours d'Électricité, professé à la Faculté des Sciences de Paris, par M. *H. Pellat;* Tome I : Électrostatique, Lois d'Ohm, Thermo-électricité ».

M. **Bouvier**, M. **Yves Delage**, M. **Henneguy** prient l'Académie de vouloir bien les comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante, dans la Section d'Anatomie et Zoologie, par le décès de M. *de Lacaze-Duthiers*.

### ASTRONOMIE. — *Observations des Perséides, faites à Athènes.* Note de M. **D. Éginitis**, présentée par M. Lœwy.

« L'essaim des Perséides a été observé, cette année, à l'Observatoire d'Athènes, pendant quatre soirées de suite, du 9 au 12 du mois d'août. Le temps était très beau; on voyait des étoiles jusqu'à la sixième grandeur. Voici les résultats de ces observations :

| Jour. | Heure. | Nombre de météores. | Nombre horaire. | Radiants. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | h m h m | | | | |
| 9...... | 9.15-16. 0 | 30 | 4 | $\alpha = 46^\circ$ | $\delta = 57^\circ$ |
| 10...... | 9.45-16.10 | 94 | 15 | $\alpha = 44$ | $\delta = 57$ |
| 11...... | 9.45-16.20 | 202 | 31 | $\alpha = 44, 45^\circ$ | $\delta = 54, 58^\circ$ |
| 12...... | 8.50-16. 0 | 169 | 24 | $\alpha = 48$ | $\delta = 58$ |

» Le maximum a été observé le 11, de $15^h$ à $16^h$. Le radiant de l'essaim présente un *déplacement* très sensible. Les météores étaient, en grande partie, jaunes ou jaune rougeâtre et faibles.

» On doit remarquer aussi que, cette année, les Perséides étaient beau-

coup plus nombreuses que l'année précédente, et que leurs points d'émanation n'étaient pas fort dispersés.

» Outre ces météores, on en a observé quelques-uns encore émanant de la Petite Ourse, de Cassiopée, d'Andromède, de $\alpha$ Persée et du Bélier. »

NAVIGATION. — *Loch manométrique différentiel.* Note de MM. **Émile Raverot** et **Pierre Belly**.

« Le principe découvert et préconisé en 1732, par Pitot, « pour mesurer la vitesse des eaux courantes et le sillage des vaisseaux (1) », est resté longtemps inutilisé.

» Actuellement encore, son application usuelle est limitée à l'hydraulique fluviale; elle ne date que de peu d'années et n'a prévalu qu'avec l'adjonction du tube jaugeur de Darcy et Bazin (c'est-à-dire avec un tube d'équilibre statique suivant le terme défini par M. Ritter) (2).

» Le fonctionnement de notre loch manométrique différentiel est fondé pareillement sur l'emploi simultané du tube de Pitot et du tube jaugeur de Darcy et Bazin. En outre, l'instrument comporte des dispositions accessoires, essentielles pour sa destination à la navigation maritime :

» La mesure absolue, sans coefficient instrumental, de la pression différentielle exercée sur les deux sortes d'ajutages ;

» L'amortissement des indications manométriques, assurant une stabilité suffisante des lectures malgré le roulis et le tangage;

» Le contrôle à volonté du fonctionnement de l'appareil en cours de route, à l'aide d'une manœuvre rapide.

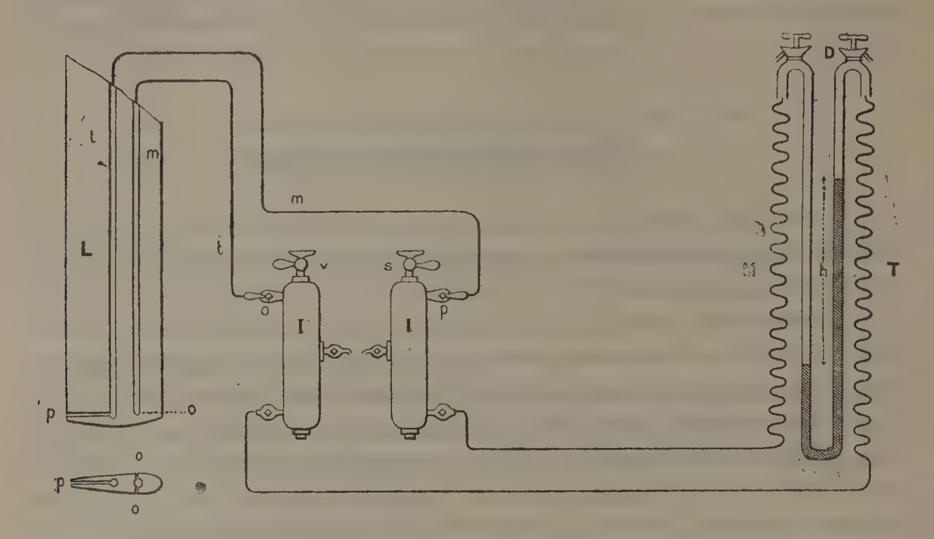
» La partie essentielle de l'organe immergé au dehors des œuvres vives de l'avant du navire est représentée en L sur la figure : l'axe de l'ajutage $p$ (tube de Pitot proprement dit) est dirigé dans le sens de l'axe du bâtiment et communique au tube $t$ la pression résultant du mouvement et de l'immersion; au contraire, les orifices $o$ du tube d'équilibre (tube jaugeur de Darcy et Bazin) sont disposés normalement au déplacement relatif des filets liquides et la pression communiquée au tube $m$ est seulement la pression statique d'immersion.

» La différence $h$ des pressions exercées en marche au tube de Pitot et dans le tube d'équilibre est fonction de la vitesse corrélative $v$, suivant la loi de Torricelli $v=\sqrt{2gh}$;

(1) *Mémoires de l'Académie*, novembre 1732.

(2) *Annales des Ponts et Chaussées*, 6e série, t. IX, 1885, p. 1060, et note p. 1155.

la communication au manomètre D s'opère par une double transmission hydraulique et, par suite, sans coefficient instrumental. Chaque transmission comprend un tuyautage distinct reliant l'un des ajutages $p$ ou $o$ à l'une des branches du manomètre avec




réservoir intermédiaire séparateur I ou I' (muni de robinets pour le contrôle du fonctionnement en marche), et une certaine longueur de tube de faible diamètre pour l'amortissement du manomètre et la stabilité des lectures.

» Les réservoirs séparateurs sont situés dans le navire, au-dessous de la flottaison, et reçoivent, à leurs parties supérieures, par les tuyautages d'arrivée $t$ et $m$, l'eau de mer admise aux ajutages $p$ et $o$. La partie inférieure de chaque réservoir, ainsi que le tuyautage correspondant au manomètre M ou T, est remplie, au préalable, d'un liquide insoluble, de densité supérieure, assurant la continuité hydraulique de la transmission.

» En se reportant à la figure, on comprendra facilement que la manœuvre des deux robinets supérieurs de chacun des deux réservoirs séparateurs ($p$ et $s$, $o$ et $v$) assure à volonté les communications nécessaires au fonctionnement de l'instrument et à son contrôle.

» Un navire en marche est accompagné dans son déplacement par une onde de translation qui fait varier de toutes parts, autour de la carène, les valeurs de la vitesse relative des filets liquides et leur pesanteur apparente. La vitesse effective et l'immersion apparente sur les ajutages du tube plongeur du loch n'échappent pas à cette influence ; elle se traduit, en réalité, par la nécessité d'un repérage expérimental sur base précisant la valeur de quelques points de l'échelle de lecture du loch. Nous énonçons le fait,

ayant nous-mêmes établi les échelles de graduation en nœuds des lochs installés sur le *Latouche-Tréville*, le *Pothuau* et le *Cassini* [1]. »

PHYSIQUE. — *Lois du rayonnement aux basses températures.* Note de M. **Compan**.

« J'ai repris les expériences de Dulong, Petit et Desains, en étudiant le refroidissement d'une boule de cuivre de $2^{cm}$ de diamètre, noircie, de pouvoir émissif maximum [2], dans laquelle est noyée une soudure d'un couple cuivre-constantan dont les deux fils permettent de la suspendre au centre d'un ballon en verre de $8^{cm}$ de diamètre. On peut introduire dans ce ballon de l'air sec à différentes pressions, ou faire le vide au moyen d'une trompe à six chutes. Une petite rondelle en carton noirci, tenue par les deux fils, complète la surface du ballon et diminue l'influence perturbatrice du col.

» Le vide étant préalablement poussé à sa limite extrême, la boule est chauffée sans la sortir du ballon, en y projetant au moyen d'une lentille le cratère positif de l'arc électrique; sa température peut dépasser 320°. Je n'ai pas noirci l'intérieur du ballon, l'expérience ayant démontré que le pouvoir émissif du verre est égal à celui du noir de fumée aux basses températures.

» Le ballon est plongé dans la glace fondante, ou dans le mélange pâteux de neige carbonique et d'éther, ou enfin dans l'air liquide : la seconde soudure du couple se trouve dans cette enceinte refroidissante.

» Le couple a été formé en soudant directement par fusion les extrémités des fils de cuivre et de constantan dans la flamme d'un bunsen. Il a été gradué en prenant comme repères les points d'ébullition et de fusion indiqués par M. D. Berthelot [3] (benzophénone, aniline, eau, sulfate sodique), qui ont été comparés au thermomètre normal. Le courant est envoyé dans un galvanomètre à cadre mobile, très sensible, shunté au millième : la graduation est à $3^{m},50$ du miroir. Le couple employé satisfait exactement à la relation

$$E = at + bt^2 \qquad \text{avec} \qquad \log a = 0,07329 \qquad \log b = \bar{4},96957.$$

» Pour déterminer les vitesses, je notais au moyen d'un chronomètre pointeur les passages sur le fil du réticule de deux divisions distantes de $5^{mm}$ (par exemple : 435

(1) Le système que nous décrivons a été breveté le 8 mai 1893; il a, dès à présent, la sanction d'un usage expérimental de quelques années à bord des bâtiments de la marine française.

(2) Crova et Compan, *Comptes rendus*, t. CXXVI, p. 707.

(3) *Rapports présentés au Congrès international de Physique*, t. I, p. 177.

et 430, puis 415 et 410), et dans cet intervalle, qui correspond à un excès de 3°,9 environ, j'appliquais la formule de Newton $t_1 = t_0 \left(\frac{1}{\mu}\right)^x$, $x$ étant le temps qui sépare les deux passages correspondant aux températures $t_0$ et $t_1$; d'où, pour la vitesse à une température $t$ intermédiaire entre $t_0$ et $t_1$, $v = t \log \mu$. Je construisais à chaque fois la courbe reliant les vitesses aux températures.

» Après avoir fait le vide le plus parfait donné par l'appareil (la jauge de Mac Leod a indiqué une pression inférieure à un millième de millimètre), j'ai mesuré les vitesses de refroidissement : 1° de 302° à 0° (glace fondante); 2° de + 174°,3 à — 79°,2 (éther et neige carbonique); 3° de + 15° à — 182°,50 (air liquide), et j'ai essayé de représenter ces valeurs avec les formules de Dulong et Petit, de Stéfan et de Weber, sur le rayonnement.

» On doit avoir : 1° (Dulong et Petit) $m = \frac{v}{a^\theta (a^p - 1)}$, $a = 1,0077$, $\theta$ température centigrade de l'enceinte ; $t$ excès du corps sur l'enceinte ;

» 2° (Stéfan) $m = \frac{v}{T^4 \Theta^4}$, T, $\Theta$ températures absolues du corps et de l'enceinte ;

» 3° (Weber) $m = \frac{v}{T_n^T \Theta_n^\Theta}$ où $n = 1,0042$, $m$ étant une constante.

» Voici quelques valeurs de $m$ tirées de mes séries d'observations.

*Glace fondante* : $\theta = 0$, $\Theta = 273$.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | | 575,47 | 550,82 | 525,50 | 499,47 | 472,65 | 445 | 416,4 | 386,83 | 356,02 | 323,95 |
| Dulong et Petit | $m \times 10^6$ | 2048 | 2155 | 2273 | 2382 | 2493 | 2574 | 2651 | 2720 | 2697 | 2553 |
| Stéfan | $m \times 10^{15}$ | 1804 | 1847 | 1907 | 1965 | 2035 | 2090 | 2163 | 2240 | 2254 | 2236 |
| Weber | $m \times 10^8$ | 3344 | 3373 | 3420 | 3430 | 3443 | 3407 | 3358 | 3258 | 3079 | 2674 |

*Éther et neige carbonique* : $\theta = -78,2$, $\Theta = 194,8$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | | 421,37 | 394,45 | 366,80 | 338,20 | 308,6 | 277,82 | 245,76 |
| Dulong et Petit | $m \times 10^6$ | 2962 | 2954 | 2988 | 2913 | 2800 | 2458 | 2294 |
| Stéfan | $m \times 10^{15}$ | 2529 | 2578 | 2695 | 2750 | 2704 | 2657 | 2718 |
| Weber | $m \times 10^8$ | 3760 | 3624 | 3548 | 3352 | 3128 | 2671 | 2422 |

*Air liquide* : $\theta = -182,5$, $\Theta = 90,5$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T | | 276,54 | 248,33 | 219,25 | 189,06 | 157,66 |
| Dulong et Petit | $m \times 10^6$ | 1996 | 1649 | 1345 | 1036 | 839 |
| Stéfan | $m \times 10^{15}$ | 2698 | 2878 | 2500 | 2393 | 2542 |
| Weber | $m \times 10^8$ | 2083 | 1878 | 1342 | 1016 | 809 |

» De l'examen de ces valeurs il résulte que : 1° la formule de Dulong

et Petit ne s'applique à ces résultats que dans l'intervalle de 0° à 200° centigrades ; en prenant pour $m$ la moyenne des valeurs données dans cet intervalle, les vitesses calculées de part et d'autre seraient plus fortes que celles observées.

» 2° La formule de Stéfan est celle qui s'applique le mieux depuis la température d'ébullition de l'air liquide jusqu'à 302° ; toutefois, à partir de 150° jusqu'à 300°, elle donnerait des vitesses un peu trop fortes.

» 3° Enfin la formule de Weber ne s'applique pas aux basses températures ; mais, à partir de 100° environ jusqu'à la limite extrême où j'ai opéré (302°), elle prendrait l'avantage sur celle de Stéfan et représenterait mieux le phénomène.

» Les résultats dus à l'action refroidissante de l'air seront exposés dans une Note ultérieure. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur les combinaisons de l'or avec le chlore.* Note de M. **Fernand Meyer**, présentée par M. H. Moissan.

« Deux chlorures d'or sont bien connus ; ils répondent aux formules $AuCl^3$ et $AuCl$. Le premier a été préparé par Debray ([1]) en chauffant l'or dans le chlore à 300°. Le chlorure cristallisé se dépose dans les parties plus froides. Krüss ([2]) n'a pu faire cette réaction en maintenant la température constante. Il chauffe à 220° et laisse refroidir à 150°. De petites quantités de chlorure se volatilisent. En recommençant cette opération cent fois il n'a pas obtenu plus de 0gr, 115 de chlorure aurique cristallisé pur.

» Le second : chlorure aureux, $AuCl$, s'obtient en chauffant le premier à une température qui varie, suivant les auteurs, entre 120° et 200°.

» Prat a décrit d'autres combinaisons plus chlorées que $AuCl^3$, dont l'existence ne peut plus être admise ; enfin Thomsen et Petersen ont décrit un chlorure $AuCl^2$ intermédiaire. Ils en ont maintenu l'existence malgré les travaux de Krüss et Schmidt. M. Lindet n'a pas non plus reproduit ce chlorure de Thomsen. Il explique les expériences de Thomsen parce que l'action directe du chlore sur l'or s'arrête avant la transformation totale en trichlorure, la masse s'empâtant.

---

([1]) *Comptes rendus*, t. LXIX, p. 981.

([2]) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, p. 211 ; 1887.

» M. T.-K. Rose [1] a fait des essais sur la dissociation du chlorure, mais il opère sur des corps mal définis, ne décrit pas d'appareil et ne donne aucun chiffre. Il a étudié la volatilité du chlorure dans le tube chaud et froid de Deville à des températures élevées.

» Les recherches qui font l'objet de cette Note ont eu pour but :

» 1° De transformer *totalement* une quantité donnée d'or en chlorure aurique cristallisé par le chlore seul.

» 2° D'étudier la dissociation du composé obtenu, afin d'établir le nombre de chlorures d'or et afin de préciser les conditions dans lesquelles le chlorure aurique donne le chlorure aureux.

» I. Le chlorure aurique est préparé par l'action du *chlore liquide* sur l'or. Le chlore liquide dissout le chlorure, surtout à chaud, en prenant une teinte plus foncée que le chlore pur à la même température. Il abandonne par refroidissement de beaux cristaux de chlorure aurique d'un rouge vineux, très avides d'eau.

» Pour manipuler le chlore liquide, nous avons employé la méthode indiquée par M. Moissan [2].

» De l'or en poudre fine est placé au fond d'un tube propre et sec. On fait le vide dans le tube et l'on y fait arriver un courant de chlore sec, en refroidissant par de la neige carbonique et de l'acétone. Le tube s'emplit de chlore liquide. On le scelle.

» L'attaque commence dès la température ordinaire; l'or se transforme en une masse cristalline rouge; l'action de l'eau sur cette masse montre qu'elle contient au centre de l'or inaltéré.

» Deux de ces tubes ont été laissés un mois à la température ambiante. L'analyse donne une proportion d'or combiné inférieure à celle qui correspondrait à la formule $AuCl^2$

| | Tube I. | Tube II. | Calculé pour $AuCl^2$. |
|---|---|---|---|
| Au pour 100................. | 71,58 | 72,08 | 73,5 |

» D'autres tubes ont été chauffés : tube III, dix fois à 70°; tube IV, vingt fois à 100°; tube V, quarante fois à 100°.

» Ces deux derniers ne contiennent plus que du chlorure cristallisé $AuCl^3$ entièrement soluble dans l'eau et dans lequel l'or et le chlore ont été dosés.

| | Tube III. | Tube IV. | Tube V. | Calculé pour $AuCl^3$. |
|---|---|---|---|---|
| Au pour 100........... | 67,28 | 63,82 | 64,71 | 64,86 |

» II. On a préparé comme ci-dessus du chlorure aurique et fixé rapidement le tube même qui avait servi à la préparation sur un appareil à dissociation.

» Le tube contenant le chlorure est chauffé par un bain de glycérine. Il peut être

(1) *Proceedings of Chemical Society*, t. XI, p. 145.
(2) *Comptes rendus*, t. CXXXIII, p. 768.

mis en communication : d'une part avec un manomètre à mercure; d'autre part, soit avec une pompe ou une trompe à mercure, soit avec un appareil producteur de chlore.

» Afin d'éviter l'attaque du mercure par le chlore provenant de la dissociation, le mercure du manomètre est recouvert d'une couche de quelques centimètres d'acide sulfurique. Pour la même raison, on ne fait jamais le vide directement dans le tube contenant le chlorure, mais bien dans un réservoir communiquant avec le tube et d'où l'on peut chasser le chlore par une pompe à main et le remplacer par de l'air.

» La dissociation du chlorure aurique est sensible vers 150°. Il se dissocie en un corps gris vert et en chlore. Les pressions de dissociation ont été mesurées jusque vers 205°. A ce moment le chlorure aurique se volatilise et le système cesse d'être monovariant.

» En enlevant lentement du chlore du tube, la pression à une température $t$ reprend toujours la même valeur $p_1$, jusqu'au moment où il n'y a plus assez de chlore dans l'appareil. Alors on peut voir que tout corps rouge a disparu ; il ne reste que AuCl gris vert et Au. Pour la même température $t$ la pression prend une nouvelle valeur $p_2$ caractéristique de la dissociation de AuCl en Au et Cl. En continuant à extraire du chlore, la pression ne prend d'autre valeur constante que 0 et il reste de l'or dans le tube.

» La dissociation du chlorure aureux est sensible vers 170°; on l'a étudiée jusqu'à 240°. Ce chlorure n'étant pas volatil, le système reste monovariant.

» Voici quelques-uns des nombres trouvés :

| | Pression de dissociation | |
|---|---|---|
| Température. | de $AuCl^3 \rightleftarrows AuCl + Cl^2$ en centimètres de mercure. | de $AuCl \leftrightarrows Au + Cl$ en centimètres de mercure. |
| 100° | 0,6 | » |
| 150 | 1,2 | » |
| 170 | 3,1 | 1,4 |
| 185 | 6,7 | 2,1 |
| 190 | 8,5 | 2,6 |
| 207 | 17,4 | 6,5 |
| 233 | » | 17,2 |
| 240 | » | 22 |

» Ces chiffres et les chiffres intermédiaires déterminés viennent se placer sur deux courbes régulières.

» *En résumé :* On peut transformer totalement une quantité d'or donnée en chlorure aurique en beaux cristaux par l'action du chlore liquide, grâce à la différence de solubilité du chlorure dans le chlore à chaud et à froid. L'étude de la dissociation de ce chlore permet de préciser les conditions de température et de pression dans lesquelles il faut se placer pour obtenir

$AuCl^3$ ou $AuCl$. Cette étude montre qu'il existe une seule combinaison moins chlorée que $AuCl^3$, qui est $AuCl$.

» Nous nous proposons de publier le résultat de recherches analogues sur les autres combinaisons halogénées de l'or. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'acide dioxyisopropylhypophosphoreux.* Note de M. C. MARIE, présentée par M. H. Moissan.

« Dans une Note publiée récemment (*Comptes rendus*, t. CXXXIII, p. 219), j'ai montré que l'on pouvait extraire, des produits de la réaction de $PO^2H^3$ sur l'acétone, trois acides répondant aux formules

$$PO^2H^3, 2C^3H^6O,\ PO^2H^3, C^3H^6O \text{ et } PO^3H^3, C^3H^6O.$$

Dans cette Note, je préciserai les propriétés et décrirai les principaux dérivés du premier de ces acides, $PO^2H^3, 2C^3H^6O$, f. 185°-186°.

» Cet acide perd facilement de l'acétone soit en le chauffant seul à 150°, soit en le faisant bouillir avec un excès d'un acide fort ou d'une lessive alcaline. Le bichlorure de mercure ne l'oxyde pas à froid, mais à l'ébullition il donne lieu à une perte d'acétone, et l'on obtient finalement l'acide $PO^3H^3, C^3H^6O$.

» L'oxyde de plomb donne également une décomposition incomplète, et la solution obtenue contient le sel de plomb de l'acide $PO^2H^3, C^3H^6O$. Nous reviendrons, d'ailleurs, sur ces faits à propos de ces deux acides.

» PRINCIPAUX SELS. — Les sels de l'acide dioxyisopropylhypophosphoreux peuvent se préparer par saturation directe de l'acide, par l'oxyde ou le carbonate. Ils semblent tous être solubles, la solution neutre du sel de soude ne précipitant aucune solution métallique. Ont été préparés et analysés les sels suivants : sel de sodium

$$(C^3H^6O)^2PO^2H^2Na, 3H^2O,$$

cristaux incolores, efflorescents, perdant leur eau à 100°. Ils sont solubles dans l'alcool et s'en séparent par évaporation en masses fibreuses brillantes.

» *Sel de plomb* $[(C^3H^6O)^2PO^2H^2]^2Pb, 2H^2O$, cristaux durs, efflorescents dans l'air sec, perdant leur eau à 100°. 100$^{gr}$ d'eau dissolvent 27$^{gr}$,16 de ce sel, qui est insoluble dans l'alcool.

» *Sel d'argent* $(C^3H^6O)^2PO^2H^2Ag$; l'évaporation lente de sa solution donne ce sel sous forme de grandes aiguilles incolores très fragiles et facilement altérables à la lumière. Ce sel est peu soluble dans l'alcool, qui le précipite partiellement de sa solution aqueuse.

» *Sel de lanthane* $[(C^3H^6O)^2PO^2H^2]^6La^2$; ce sel est beaucoup moins soluble à chaud qu'à froid, et les cristaux qui se séparent de la solution portée à l'ébullition répondent à la formule ci-dessus. Le sel de cérium possède les mêmes propriétés.

» *Dérivé acétylé.* — L'anhydride acétique transforme l'acide en un corps fusible à 171°, dédoublable par les alcalis étendus en donnant de l'acide acétique et répondant à la formule d'un dérivé diacétylé $(C^3H^6)^2PO^2H(C^2H^3O)^2$. Ce corps étant assez difficile à purifier, on a préparé le dérivé benzoylé correspondant, beaucoup plus caractéristique.

» *Dérivé benzoylé.* — Le chlorure de benzoyle ne fournit pas directement le corps cherché et l'on obtient une masse visqueuse sur laquelle nous reviendrons plus tard. Pour préparer ce dérivé, on emploie le procédé suivant : on dissout l'acide dans un excès de pyridine et l'on ajoute peu à peu le chlorure de benzoyle dissous dans l'éther. Après réaction, on verse dans l'eau et précipite par HCl; le corps obtenu, séché, est recristallisé dans le benzène bouillant. Il fond alors à 195°-196° et répond à la formule $(C^3H^6O)^2(C^6H^5CO)^2PO^2H$; il est très soluble dans l'alcool éthylique, l'alcool méthylique, l'acétone, très peu soluble dans l'éther et le benzène froid, très soluble dans le benzène bouillant.

» C'est un acide monobasique, ainsi que le montre son titrage acidimétrique; il fournit des sels alcalins solubles dans l'eau. Les sels des métaux lourds sont insolubles.

» L'ébullition prolongée avec un excès de soude titrée montre qu'il contient deux groupes benzoyles, et l'on peut ensuite facilement caractériser l'acide benzoïque dans les solutions obtenues.

» Ce sel de soude neutre traité par l'azotate d'argent donne le sel

$$(C^3H^6O)^2(C^6H^5CO)^2PO^2Az,$$

précipité volumineux, microcristallin, insoluble, altérable à la lumière.

» Ce sel donne avec les iodures alcooliques les éthers correspondants; les éthers méthyliques et éthyliques constituent des masses incristallisables répondant, d'après leur saponification et leur analyse, aux formules $(C^3H^6O)^2(C^6H^5CO)^2PO^2CH^3$ et $(C^3H^6O)(C^6H^5CO)PO^2C^2H^5$.

» Ces éthers sont solubles dans tous les solvants usuels, sauf l'eau.

» *Éthers de l'acide* $PO^2H^3, 2C^3H^6O$. — On traite le sel d'argent par un excès de l'iodure alcoolique à l'ébullition; on extrait ensuite l'éther formé par l'éther bouillant, et par refroidissement on obtient le corps cherché.

» L'éther éthylique fond à 95°; il constitue des cristaux limpides solubles dans les solvants usuels, même l'eau, de laquelle par évaporation il recristallise inaltéré. Il répond à la formule $(C^3H^6O)^2PO^2H^2C^2H^5$.

» L'éther méthylique ne diffère du corps précédent que par son point de fusion, 92°. Il correspond à la formule $(C^3H^6O)^2PO^2H^2CH^3$.

» *En résumé,* les formules des sels et des éthers montrent que cet acide est monobasique, comme l'acide hypophosphoreux dont il dérive; en outre, l'existence des dérivés diacétylé et dibenzoylé conduit à admettre dans cet acide la présence de deux oxhydriles et à lui attribuer par suite

la formule de constitution suivante :

$$\begin{array}{l}(CH^3)^2COH \\ \quad\quad | \\ \quad\quad POOH. \\ \quad\quad | \\ (CH^3)^2COH\end{array}$$

Ce corps est donc l'analogue de l'acide dioxybenzylphosphinique obtenu par M. Ville (*Comptes rendus*, t. CVIII, p. 659) en faisant réagir l'acide hypophosphoreux aqueux sur l'aldéhyde benzoïque et qui, d'après ses propriétés, doit posséder la constitution indiquée par la formule

$$\begin{array}{l}C^6H^5CHOH \\ \quad\quad | \\ \quad\quad POOH. » \\ \quad\quad | \\ C^6H^5CHOH\end{array}$$

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de quelques chlorures d'acides sur les sodacétylacétates de méthyle et d'éthyle*. Note de M. **Bongert**, présentée par M. A. Haller.

« Dans une précédente Note (*Comptes rendus*, t. CXXXII, p. 701), j'ai décrit, en collaboration avec M. Bouveault, l'action du chlorure de butyryle sur le sodacétylacétate de méthyle ; j'ai depuis généralisé cette étude en employant non seulement d'autres chlorures d'acides, mais encore un éther cétonique différent.

» L'action du chlorure de propionyle sur le sodacétylacétate d'éthyle m'a donné deux isomères que j'ai séparés à l'aide d'une solution saturée de carbonate de sodium.

» Le *C-propionylacétylacétate d'éthyle* est un liquide incolore, d'odeur faible, acide au tournesol, colorant en rouge le perchlorure de fer, bouillant à 112°-113° sous $20^{mm}$, $d_4^0 = 1,091$. *Son sel de cuivre* constitue de belles aiguilles bleues fondant à 78°.

» L'*O-propionylacétylacétate d'éthyle* est un liquide incolore, bouillant à 121° sous $23^{mm}$, $d_4^0 = 1,061$, ne colorant pas le perchlorure de fer.

» Le rendement en éther cétonique est de 59 pour 100 environ de la théorie.

» L'action du chlorure de butyryle sur le sodacétylacétate d'éthyle m'a également donné deux isomères que j'ai séparés comme les précédents.

» Le *C-butyrylacétylacétate d'éthyle* est un liquide incolore, bouillant à 112° sous $16^{mm}$, $d_4^0 = 1,062$; *son sel de cuivre* forme des aiguilles bleues fondant à 89°.

» L'ammoniac sec dédouble l'éther cétonique d'une façon très nette en acétamide et *butyrylacétate d'éthyle*, liquide incolore, d'odeur agréable, bouillant à 101° sous $20^{mm}$, $d_4^0 = 1,007$. Ce dernier a été obtenu récemment par M. Blaise dans l'action du cyanacétate d'éthyle sur le dérivé éthéro-organo-magnésien correspondant (*Comptes rendus*, t. CXXXII, p. 979; 1901). Le rendement en éther dicétonique est de 56 pour 100 environ, et celui de l'éther monocétonique est de 69 pour 100 d'éther dicétonique employé.

» L'*O-butyrylacétylacétate d'éthyle* est un liquide incolore, bouillant à 112°-113° sous $10^{mm}$, $d_4^0 = 1,033$. L'action du chlorure d'isovaléryle sur le sodacétylacétate de méthyle m'a donné le *C-isovalérylacétylacétate de méthyle*, liquide incolore, bouillant à 107°-108° sous $11^{mm}$, $d_4^0 = 1,069$; *son sel de cuivre* constitue des aiguilles bleues à reflets blanchâtres, fondant à 137°.

» L'eau à 140°-150° sous pression le scinde en $CO^2$, $CH^3OH$ et *isovalérylcétone*. Cette dernière constitue un liquide incolore, d'odeur de fruits très agréable, bouillant à 76° sous $19^{mm}$, $d_4^0 = 0,936$; *son sel de cuivre* est en petits cristaux bleus fondant à 142°.

» L'ammoniac sec dédouble également l'éther dicétonique d'une façon très nette en acétamide et *isovalérylacétate de méthyle*, liquide incolore, d'odeur faible, bouillant à 95° sous $19^{mm}$, $d_4^0 = 1,006$, dont le *sel de cuivre* est en petits cristaux verts, fondant à 136°.

» L'*isobutylpyrazolone* qu'il donne avec l'hydrazine constitue de belles paillettes blanches fondant à 229° en se sublimant partiellement.

» L'*O-isovalérylacétate de méthyle* est un liquide incolore, d'odeur désagréable, bouillant à 113°-114° sous $11^{mm}$, $d_4^0 = 1,039$.

» L'action du chlorure de caproyle sur le sodacétylacétate de méthyle m'a donné :

» Le *C-caproylacétylacétate de méthyle*, liquide incolore, bouillant à 144° sous $21^{mm}$, $d_4^0 = 1,056$, dont le *sel de cuivre* est en aiguilles bleues à reflets blanchâtres fondant à 92°.

» L'eau sous pression (140°-150°) le dédouble en $CO^2 CH^3OH$ et *caproylacétone*, liquide incolore, d'odeur de fruits, bouillant à 98°-100° sous $20^{mm}$, $d_4^0 = 0,936$, fondant à —18° et identique au produit préparé tout récemment par MM. Moureu et Delange (*Bull.*, t. XXV, p. 306), sous le nom d'acétylcaproylméthane, dans l'hydratation de l'acétylœnanthylidène.

» *Son sel de cuivre* constitue de petits cristaux bleus à reflets blanchâtres fondant à 134°. L'ammoniac sec dédouble ce même C-caproylacétylacétate de méthyle en acétamide et *caproylacétate de méthyle* avec un rendement de 70 pour 100 de l'éther employé; ce dernier est un liquide incolore, bouillant à 118° sous $19^{mm}$, $d_4^0 = 0,991$; l'*amylpyrazolone*, qu'il donne avec l'hydrazine, constitue de belles lamelles blanches fondant à 195°.

» L'*O-caproylacétylacétate de méthyle* est un liquide incolore, bouillant à 142° sous $16^{mm}$, $d_4^0 = 1,026$. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Oxydation des alcools non saturés par l'action de contact; obtention de la vanilline.* Note de M. **A. Trillat**, présentée par M. Duclaux.

« J'ai appliqué la méthode d'oxydation par action de contact aux alcools non saturés de la série grasse en utilisant le même dispositif que celui qui m'avait servi à l'oxydation des alcools saturés (¹), et qui permet de faire passer des vapeurs du corps étudié sur une spirale ou sur une toile métallique chauffée.

» Dans cette nouvelle étude, il était intéressant de constater quelle était l'influence d'une double liaison dans les alcools non saturés, et si les produits d'une oxydation limitée, formés sous l'influence d'une substance de contact à haute température, étaient les mêmes qu'en opérant avec les oxydants chimiques.

» $50^{gr}$ d'alcool allylique, d'un point de distillation de 87° à 104°, ont été placés dans le ballon d'entraînement; on a porté la température du bain-marie à 95° et l'on a fait passer le courant d'air pendant une heure et demie.

» Une fois la réaction amorcée, j'ai constaté que la chaleur dégagée par l'oxydation était capable de maintenir la spirale de platine ou la toile métallique à l'incandescence rouge sombre, sans qu'il fût nécessaire de la chauffer.

» Le produit d'oxydation provenant de la condensation des vapeurs après passage sur la spirale de platine réduit fortement le nitrate d'argent ammoniacal et donne un abondant précipité avec l'eau d'aniline. Pour caractériser les produits d'oxydation, on a distillé le liquide provenant des divers flacons condenseurs; dans une rectification, on a obtenu un liquide passant de 51° à 53° qui a été caractérisé comme étant formé en grande quantité d'acroléine (rendement 5,8 pour 100 du poids de l'alcool employé). La réaction se passe donc d'après la formule :

$$CH^2 : CH.CH^2OH + O = CH^2 : CH.CHO + H^2O.$$

» En continuant la recherche qualitative des produits condensés, on trouve qu'il se forme des quantités notables de formaldéhyde, en même temps qu'un peu d'aldéhyde glycolique ou de glyoxal (obtention, par l'action de la phénylhydrazine, de glyoxalosazone fusible à 178°-179°). Ces corps proviennent vraisemblablement d'une action secondaire due à la rupture de la molécule d'acroléine sous l'influence d'une oxydation prolongée :

$$CH^2 : CH.CHO + O^2 = CH^2O + CHO.CHO.$$

---

(¹) *Comptes rendus*, 1891.

» *Alcools non saturés de la série aromatique. Oxydation de l'isoeugénol en vanilline.* — J'ai voulu étendre la méthode aux alcools de la série aromatique et je l'ai appliquée d'abord à l'alcool cinnamique :

$$C^6H^5CH:CH.CHO$$

qui, dans les mêmes conditions d'expérience que précédemment, m'a fourni de l'aldéhyde cinnamique ; mais le cas de transformation le plus remarquable est celui qui est obtenu en partant de l'isoeugénol.

» La transformation de l'isoeugénol en vanilline est actuellement réalisée en grand par deux méthodes ; l'une de ces méthodes consiste à employer les oxydants à bases métalliques, et l'autre, plus récente, utilise les propriétés oxydantes de l'ozone.

» 100^gr d'isoeugénol, d'un point de distillation de 250°, ont été placés dans le ballon à entraînement chauffé au bain-marie à 95° et aspirés par un courant d'air.

» L'oxydation a été effectuée au rouge sombre. Les vapeurs, après le passage sur la toile métallique, ont été immédiatement refroidies afin d'éviter la pyrogénation. Le liquide contenu dans les récipients de condensation a été agité avec une solution de bisulfite de sodium. Après plusieurs lavages à l'éther pour enlever l'excès d'isoeugénol, la combinaison bisulfitique a été chauffée au bain-marie, décomposée par l'acide sulfurique et finalement traitée par l'éther dans le but d'extraire la vanilline.

» J'ai obtenu par évaporation 2^gr,9 de vanilline brute, présentant après purification tous les caractères d'un produit pur (point de fusion 80°). Les résidus sont constitués en grande partie par de l'isoeugénol non transformé.

» La réaction s'est passée d'une manière analogue à la précédente, c'est-à-dire qu'il y a eu rupture de la chaîne latérale à l'endroit de la double valence avec fixation d'oxygène :

$$\underbrace{C^6H^3\begin{cases}OH\\ OCH^3\\ CH:CH.CH^3\end{cases}}_{\text{Isoeugénol.}} \qquad \underbrace{C^6H^3\begin{cases}OH\\ OCH^3\\ CHO\end{cases}}_{\text{Vanilline.}}$$

» Dans une étude sur la préparation de la vanilline par l'ozone, j'ai indiqué que l'oxydation de l'isoeugénol était bien mieux réalisable en grand que lorsqu'on l'effectuait sur de petites quantités (¹). Dans ce cas, le rendement (en partant de 50^gr d'isoeugénol oxydé par l'ozone) n'a été que de 1^gr,6. Il ne semble donc pas impossible *a priori* de réaliser en grand la préparation de la vanilline par l'action de contact, la question de masse intervenant généralement comme facteur favorable.

» L'eugénol a également fourni par la même méthode de la vanilline. Le safrol, l'anéthol et leurs isomères se sont moins bien comportés.

---

(¹) *Moniteur scientifique*, mai 1898.

» *En résumé*, l'action des phénomènes catalytiques provoqués par le contact de certaines substances poreuses, à une température élevée, peut être généralisée aux alcools non saturés de la série grasse et de la série aromatique.

» Sous cette influence, il y a rupture de la molécule à l'endroit de la double liaison avec formation d'une aldéhyde : l'oxydation est même assez énergique pour maintenir l'incandescence du corps de contact, comme dans le cas de l'alcool allylique.

» La transformation partielle de l'isoeugénol en vanilline était particulièrement intéressante à signaler. »

EMBRYOLOGIE. — *Cinèses spermatocytiques et chromosome spécial chez les Orthoptères*. Note de M. **R. de Sinéty**, présentée par M. Alfred Giard.

« I. Les travaux parus jusqu'ici sur la spermatogenèse des Insectes, et particulièrement des Orthoptères, interprètent les diverses figures relatives à l'évolution des groupes quaternes en faisant intervenir au moins une division transversale, réductionnelle au sens de Weismann. Celle-ci, d'après un Mémoire récent de Mc Clung (1900) [1], se placerait, chez les Acridiens, à la deuxième cinèse sexuelle et consisterait dans la libération de chromosomes simples, que la division longitudinale réalisée à la première cinèse aurait laissés aboutés.

» Nous avons rencontré, dans nos recherches sur les principales familles d'Orthoptères (Forficulides, Phasmides, Acridides, Locustides, Gryllides), des images très semblables à celles de Mc Clung, mais avec des circonstances, particulièrement expressives chez les Acridiens, qui nous obligent à admettre une *double division longitudinale*.

» Un premier clivage, observé d'ailleurs par la grande majorité des auteurs, est manifeste dans nos objets. La seconde division, après s'être montrée avec beaucoup de netteté, disparaît temporairement, comme dans toutes les espèces où on l'a rencontrée jusqu'ici, durant la condensation des groupes quaternes, mais nous la voyons réapparaître à l'anaphase : elle y donne lieu aux mêmes figures que dans les cinèses polliniques des Liliacées; c'est-à-dire, dans le cas de mises au fuseau médianes ou subterminales, à des doubles V opposés ou à des V *à queue* sur lesquels princi-

(1) Mc Clung, *The spermatocyte divisions of the Acrididæ* (*Kansas Quart.*, 1900).

palement se sont appuyés les botanistes qui ont établi la réalité de la double division longitudinale [Guignard, 1899 (1), Grégoire, 1899 (2), Strasburger, 1900 (3)].

» Ce parallélisme est le point principal qu'il nous importait de constater. Sans chercher à le faire ressortir par des développements qui trouveront mieux leur place dans un travail *in extenso*, actuellement en cours d'impression, nous ferons remarquer que toutes les formes définitives des groupes quaternes, si semblables entre elles, non seulement chez les Insectes, mais chez tous les animaux et même chez les végétaux, s'interprètent le plus naturellement dans l'idée d'une double division longitudinale.

» La forme en anneau, entre autres, forme préférée par Mc Clung pour étayer sa théorie, nous apparaît dans nos objets avec des caractères qui répugnent à l'hypothèse d'une division transversale.

» La tétrade, autre forme de quaterne si générale, d'après quelques auteurs, qu'on devrait la considérer comme typique chez les Arthropodes, se rencontre quelquefois dans celles de nos espèces où les chromosomes sont beaucoup plus petits (Forficules, Phasmes); mais elle s'interprète aisément comme le résultat d'une condensation nucléinienne aux extrémités de bâtonnets frères croisés ou parallèles, condensation dont on peut suivre tous les degrés chez les espèces à chromosomes plus grands. En tout cas, la position à la métaphase n'est pas celle qu'exigeraient les schémas de Vom Rath (4) : le plan de l'équateur, au lieu de séparer deux groupes géminés, contient une diagonale de la tétrade.

» II. Mc Clung (1899) (5) a découvert chez *Xiphidium fasciatum* de Geer, un chromosome de caractères spéciaux, *accessory chromosome*, qui se divise pourtant comme les autres dans les spermatocytes, de telle sorte que chaque spermatide reçoit un quart de sa substance. Nous retrouvons ce chromosome chez un autre Locustien, *Orphania denticauda* Charp.;

---

(1) Guignard, *Le développement du pollen et la réduction chromatique dans le* Najas major (*Arch. Anat. Micr.*, t. II; 1899).

(2) Grégoire, *Les cinèses polliniques chez les Liliacées* (*Cellule*, t. XVI; 1899).

(3) Strasburger, *Ueber Reductionstheilung, Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich*. Iena; 1900.

(4) Vom Rath, *Zur Kenntniss der Spermatogenese von* Gryllotalpa vulgaris (*Arch. mikr. Anat.*, B. XL; 1892).

(5) Mc Clung, *A peculiar nuclear element in the male reproductive cells of Insects* (*Zool. Bull.*, t. II, 1899).

mais à l'anaphase du spermatocyte de premier ordre il passe tout entier dans une des cellules filles, où il se divisera à la seconde cinèse sexuelle, de telle sorte que, sur les quatre spermatides qui représentent la descendance d'un même spermatocyte de premier ordre, deux seront avantagées par rapport aux deux autres. Dans cette espèce on trouve effectivement des spermatides ayant 16 chromosomes et d'autres n'en ayant que 15, tandis que les spermatocytes de premier ordre ont tous 15 chromosomes ordinaires, plus un chromosome spécial; les spermatogonies en comptent 30 ordinaires et 1 spécial.

» Ce partage inégal d'un chromosome se réalise, d'après les travaux de Paulmier (1899) (1), de Montgomery (1901) (2), chez divers Hémiptères, mais avec cette différence que le chromosome spécial (*small chromosome* de Paulmier, *chromosome x* de Montgomery) franchit sans y prendre part la deuxième cinèse au lieu de la première.

» La même inégalité dans la distribution finale de la nucléine existe aussi chez les Phasmes, où elle est réalisée par un tout autre procédé. Dans les spermatocytes de *Leptynia attenuata* Pant., le chromosome spécial n'est pas indépendant comme chez *Orphania;* il est accolé perpendiculairement à l'extrémité d'un quaterne ordinaire en bâtonnet, le tout ayant la forme d'un L. A la fin de l'anaphase de la première cinèse, le quaterne se sépare en deux dyades, dont l'une entraîne au pôle le chromosome spécial attenant. »

BIOLOGIE. — *Des colorations bleue et verte de la peau des Vertébrés.* Note de MM. Camichel et Mandoul, présentée par M. Alfred Giard.

« Les colorations bleue et verte sont très répandues chez les Vertébrés. Les Poissons (taches bleues des Maquereaux, du Callionyme lyre), les Amphibiens (Rainette, Grenouille verte, Tritons), les Reptiles (Lézard vert), les Oiseaux (peau de la région cervicale de la Pintade et du Casoar) et les Mammifères (museau du Mandril, peau du scrotum de quelques Singes, l'iris, les peaux tatouées) en présentent de nombreux exemples.

---

(1) Paulmier, *The spermatogenesis of* Anasa tristis (*J. Morphol.*, t. XV, suppl.; 1899).

(2) Montgomery, *A study of the chromosomes of the germ cells of Metazoa* (*Tr. Amer. Phil. Soc.*, t. XX; 1901).

» Ces colorations ont cette particularité de n'être pas dues à un pigment spécial qui donnerait sa couleur à la peau, mais à un phénomène physique complètement différent. Toutes les peaux bleues ne renferment, en effet, qu'un pigment noir. Les peaux vertes ont deux pigments : un pigment noir et un pigment jaune.

» Nous nous sommes demandé par quel mécanisme le pigment noir pouvait produire une coloration bleue. Pouchet, qui a étudié ces colorations, les rapporte à la fluorescence; les radiations obscures ultra-violettes, pour cet auteur, seraient réfléchies, ralenties, et devenues visibles. En raison de la fréquence de ce phénomène et de son indépendance de toute structure anatomique définie, Pouchet l'appela *cérulescence*.

» Des recherches que nous avons faites il résulte que ces peaux ont les mêmes propriétés que les milieux troubles artificiels, tels que le noir de fumée et l'encre de Chine.

» Comme les milieux troubles, en effet, les peaux bleues et vertes ont : 1° la propriété générale d'être rougeâtres par transmission et bleuâtres par diffusion; 2° elles renferment des granulations pigmentaires dont les dimensions sont dans le même ordre de grandeur que la longueur d'onde ($2\mu$ environ chez la Rainette).

» L'étude de la loi du coefficient d'absorption de ces peaux au spectrophotomètre permet d'établir une comparaison complète de la coloration bleue avec le phénomène des milieux troubles. Toutes les peaux ne se prêtent pas également à cette étude. Elles doivent satisfaire, en effet, aux conditions suivantes : 1° ne renfermer que du pigment brun; 2° être homogènes; 3° être transparentes.

» La peau de Rainette à laquelle nous nous étions d'abord adressés ne convient pas à l'examen spectrophotométrique, à cause de la présence du pigment jaune. Les peaux de Poissons et de Reptiles (région sous-maxillaire du Lézard, d'un beau bleu) ne sont pas assez homogènes; les tatouages de Mammifères sont trop opaques. Après de nombreux essais, nous avons adopté la peau de Pintade. Dans la région cervicale, la peau dénudée a une belle coloration bleue; cette peau, très mince et suffisamment homogène, se prête très bien à l'examen spectrophotométrique. Cet examen nous a donné les résultats suivants :

» Le coefficient d'absorption de la lumière, dans la peau, est une fonction rapidement décroissante, quand la longueur d'onde augmente. Donc, pour les grandes longueurs d'onde (radiations peu réfrangibles), le coefficient d'absorption de la peau a une valeur faible; au contraire, pour les

petites longueurs d'onde (radiations très réfrangibles), le coefficient a une valeur considérable.

» Les courbes obtenues avec la peau et les milieux troubles artificiels (noir de fumée, encre de Chine) sont absolument comparables.

» L'étude des peaux vertes présente plus de difficultés, la présence du pigment jaune modifiant la formule de l'absorption. La comparaison directe de la peau et d'un milieu artificiel est également impossible. On peut, en mélangeant convenablement de l'acide picrique et de l'encre de Chine, chercher à faire artificiellement un milieu assez analogue à la peau, mais il est difficile d'établir une comparaison aussi rigoureuse que celle du noir de fumée et de la peau de la Pintade.

» Nous ferons remarquer que, grâce à ce phénomène, les radiations rouges calorifiques utiles à l'organisme sont absorbées, les radiations violettes et ultra-violettes, nocives pour les tissus (érythème solaire, variole, etc.) sont rejetées à l'extérieur. La peau se comporte donc comme une sorte d'écran perméable aux radiations utiles, imperméable aux radiations nocives. Les colorations bleue et verte constituent un acte de défense de l'organisme contre les radiations nuisibles. »

CHIMIE ANIMALE. — *Relation entre le foie, la peau et les poils, au point de vue des pigments et du fer*. Note de M. N. **Floresco**, présentée par M. Armand Gautier.

« Nous avons montré, chez l'escargot, la relation qui existe entre le foie, le manteau et la coquille au point de vue des pigments.

» Chez un escargot à coquille d'une couleur foncée, en regardant le manteau qui couvre la chambre pulmonaire, on voit des traînées de pigment noir cheminant le long des vaisseaux et ayant un aspect brun noir. Le foie du même animal est d'une couleur noire.

» L'escargot, avec coquille d'une couleur jaune gris, présente un manteau presque clair : quelques traînées de pigment seulement se trouvent le long des vaisseaux. Le foie aussi est d'une couleur jaunâtre.

» Il y a des escargots à formes intermédiaires.

» Ainsi nous pouvons déduire la couleur du manteau et du foie de la couleur de la coquille.

» Les analyses faites plus tard nous ont montré qu'il y avait plus de fer dans les foies et les manteaux d'escargots aux coquilles foncées que dans les foies et les manteaux d'escargots aux coquilles claires.

» Nous avons cherché à généraliser ces faits chez d'autres animaux. Les expériences ont porté sur les chiens, les chats, les lapins.

» Les analyses du fer sont faites d'après le procédé colorimétrique au sulfocyanate de potasse en présence du fer existant dans les tissus frais ou séchés au vide sur l'acide sulfurique.

» CHIENS. — *Chien à poils blancs.* Anesthésie par la morphine. On fait la piqûre du bulbe et rapidement, la veine porte étant découverte, on met une canule.

» Le *foie* est lavé par $8^{lit},500$, puis, exprimé d'eau. Il pèse $400^{gr}$ : donc $27^{gr}$ par kilogramme.

» La couleur du foie lavé, examinée d'après le Tableau chromatique de Broca, correspond au n° 44; c'est une couleur claire.

» L'analyse du fer dans le foie frais donne, pour $1^{gr}$, $0^{mg},28$.

» Une portion du foie séché au vide ($80^{gr}$ donnent $17^{gr}$ sec, soit 4,7 pour 100), analysée au point de vue de la teneur en fer, donne la même quantité.

» La *peau* rasée de poils est lavée avec une faible solution de soude pour enlever la poussière ou d'autres dépôts qui existeraient. La couleur est blanc clair. Un morceau de peau de $10^{gr}$ est séché au vide. La peau ne se sèche pas complètement, à cause de la graisse; c'est pour cette raison que le poids du tissu sec de la peau est presque la moitié du poids du tissu frais de $10^{gr}$. Nous avons $4^{gr},500$ (soit 2,2).

» L'analyse du fer dans la peau donne une quantité de $0^{mg},25$.

» Les *poils blancs* sont lavés par l'eau ordinaire, puis par l'eau distillée, et enfin avec une solution très diluée de soude. Les poils lavés sont essuyés au papier filtre, puis séchés au vide. Le poids reste presque le même. L'analyse du fer dans ces poils donne une quantité de $0^{mg},22$, qui s'approche de celle qui existe dans la peau.

» Les mêmes résultats sont obtenus sur d'autres chiens aux poils blancs.

» *Chien à poils fauves.* — Le foie lavé par $5^{lit}$ d'eau salée présente une couleur qui correspond au n° 40 du Tableau chromatique de Broca. La peau lavée présente une couleur peu foncée.

» Les analyses du fer, du foie, de la peau et des poils donnent $0^{mg},46$ pour le foie; $0^{mg},34$ pour la peau, et $0^{mg},30$ pour les poils.

» Mêmes résultats pour les chiens à poils rouges et à poils blancs et rouges.

» *Chiens à poils noirs.* — L'animal est tué par la piqûre du bulbe.

» Le lavage du foie se fait avec cinq litres d'eau salée. La couleur foncée du foie lavé correspond au n° 36 du Tableau de Broca.

» La peau présente une couleur noire très foncée.

» Les analyses du fer donnent pour le foie $0^{mg},70$; pour la peau $0^{mg},40$ et pour les poils $0^{mg},37$.

» CHATS. — En faisant les mêmes recherches pour les chats et les lapins, les résultats s'approchent de ceux trouvés pour les chiens. Les chats et les lapins à poils gris et cendrés correspondent aux chiens à poils fauves ou rouges.

» Il y a aussi, pensons-nous, une relation entre le foie, la peau et les

poils chez les hommes de diverses races. Nous avons vu déjà le foie d'un nègre plus foncé que celui d'un Européen.

» *Conclusions.* — Ces recherches conduisent à la conclusion qu'il existe une relation entre le foie, la peau et les poils, au point de vue de la teneur en fer et en pigments. Le foie, la peau des animaux à poils foncés contiennent presque le double de la quantité du fer et de pigments que ceux à poils blancs.

» Il y a des intermédiaires entre ces deux cas. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Influence de l'ingestion du vin sur l'évolution de la tuberculose.* Note de M. **L. Roos**, présentée par M. Müntz.

« Dans une Note précédente j'ai fait connaître les résultats obtenus dans une expérience tendant à fixer l'action physiologique du vin sur l'organisme animal. Quelques cobayes normaux avaient été soumis à un régime alimentaire comprenant $30^{cc}$ de vin par jour et par kilogramme de matière vivante, et étudiés comparativement dans leur développement avec d'autres animaux de même espèce et de même âge. Après neuf mois, les résultats étaient nettement en faveur de l'alimentation comprenant du vin. Après douze mois, ils étaient toujours de même sens et aussi nets.

» Depuis, j'ai voulu étudier l'action du vin sur l'organisme tuberculeux. L'opinion, généralement admise aujourd'hui, est que l'alcool, sous toutes ses formes (et par conséquent aussi les boissons fermentées), ingéré par un organisme tuberculeux, précipite l'évolution de la maladie et provoque par suite un dénouement plus rapide.

» Dans le but de vérifier la valeur de cette opinion, j'ai inoculé la tuberculose à six couples de jeunes cobayes, soumis trois de ces couples à une alimentation comportant $35^{cc}$ de vin rouge à 9°, par kilogramme de matière vivante, et conservé les trois autres au même régime, vin excepté.

» Le régime a commencé le 15 avril 1901, l'inoculation de la tuberculose a été faite le 18 mai suivant, par conséquent pour six de ces animaux, sur des sujets déjà alcoolisés. Ce même jour les deux lots ont été pesés.

» Le lot de ceux qui étaient au régime du vin pesait $2105^{gr}$. Celui des témoins atteignait $2160^{gr}$.

» Les animaux, tous de même âge, à deux jours près, n'étant pas adultes, ont continué à grossir malgré la tuberculose. Les deux lots ont atteint leur poids maximum le 29 juin.

» Le poids du lot vinique était à cette date de 3425gr, celui du lot témoin de 3605gr.

» L'alimentation était composée de son de blé et d'eau à discrétion, avec un peu de verdure tous les jours.

» Au début de l'expérience, j'avais voulu ne laisser que du vin comme boisson aux animaux du lot vinique, en dehors de la dose quotidienne qu'on leur faisait ingérer. Ce régime, trop exclusif, a été défavorable et a amené en une quinzaine de jours une différence de 600gr en moins dans le poids du lot vinique comparé à celui du lot témoin. La simple substitution de l'eau au vin dans les abreuvoirs (la ration quotidienne de vin étant toujours ingérée) a amené un relèvement rapide. A partir de la fin de la première semaine de juin, les poids des deux lots étaient figurés par deux lignes parallèles, très voisines, jusqu'au moment de la première mort, survenue le 17 juillet.

» A partir de l'époque où les morts se sont produites, les courbes des poids affectent des allures très différentes, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

» Au 27 juillet, par exemple, il restait 3240gr dans le lot témoin, contre 2432gr seulement dans le lot vinique.

» Au 24 août, c'est le lot vinique qui prenait le dessus avec 1905gr contre 1370gr pour les témoins.

» Les poids redeviennent égaux le 6 septembre, 890gr; le surlendemain, le dernier des témoins succombe; enfin, le 14 septembre, la mort du dernier des viniques termina l'expérience. A ce moment, chaque lot pesait 425gr représentés par un descendant vivant de chacun d'eux.

» La survie, après l'inoculation, a été en moyenne de quatre-vingt-quatorze jours pour les viniques et de quatre-vingt-quinze pour les témoins. La survie des femelles est beaucoup moins longue que celle des mâles : elle a été de soixante-quinze jours seulement pour les viniques et de quatre-vingt-deux jours pour les témoins, tandis que celle des mâles a été de cent treize jours pour les viniques et de cent huit jours pour les témoins.

» Il serait d'ailleurs bon d'écarter les femelles des expériences de ce genre, ou tout au moins de les isoler, car la gestation et la parturition constituent d'importantes causes d'erreur, en ce sens qu'elles peuvent aggraver la tuberculose et tuer des animaux qui, sans cela, eussent résisté plus longtemps.

» Cela s'est certainement produit dans mon expérience, car si l'autopsie a bien montré, sur les trois cadavres des femelles mortes les premières, les lésions caractéristiques de la tuberculose, ganglions caséifiés, tubercules dans la rate, le poumon, le foie, hypertrophie de cet organe et même cirrhose (dans les deux lots d'ailleurs), toutes ces lésions n'avaient pas le caractère d'intensité de celles trouvées sur les animaux morts plus tardivement.

» Cette restriction faite, je crois pouvoir conclure de mes observations

qu'il est inexact que l'alcool, même à haute dose, s'il est ingéré sous la forme de vin, précipite l'évolution de la tuberculose chez le cobaye, et peut-être aussi chez l'homme, le parasite étant le même. »

ZOOLOGIE. — *Formation et maladies des perles.* Note de M. S. **Jourdain**.

« Les perles sont des concrétions formées de carbonate et de phosphate de chaux, associés à une petite quantité de matière animale. Elles sont produites par divers Mollusques acéphales. Elles sont constituées par des couches très minces de matière minérale, disposées de façon à donner naissance à des phénomènes d'interférence, produisant cet éclat et cet *orient* qui les ont fait rechercher de tout temps comme objets de parure.

» On a beaucoup discuté sur l'origine et le mode de formation des perles. Sans rapporter ici toutes les légendes poétiques auxquelles elles ont donné naissance, les naturalistes semblent admettre qu'elles peuvent prendre naissance dans une partie quelconque du corps du Mollusque, tel Samuel Dale, qui leur assigne comme lieu d'origine l'organe de Bojaems.

» Cette manière de voir doit être rejetée.

» Toutes les perles sont formées par le manteau, et ce n'est que consécutivement et par accident qu'elles peuvent s'égarer dans d'autres parties. L'examen des *Unio* ne laisse aucun doute à cet égard.

» D'ailleurs, la composition chimique identique de la couche interne ou nacrée des valves du Mollusque et des perles vient corroborer cette manière de voir.

» On sait que les parois d'une coquille bivalve se composent de deux couches, ayant chacune une origine particulière : 1° une couche épidermique, formée par les bords du manteau et formant la continuation organique de celui-ci ; 2° une couche interne, composée de lamelles très minces, sécrétée par la surface externe de l'enveloppe palléale.

» La première de ces couches accroît la périphérie des valves ; la seconde augmente leur épaisseur.

» C'est à la suite d'une lésion ou de la présence d'un corps étranger organique ou inorganique que se produit une dépression de la surface palléale, avec une hypersécrétion de matière nacrée se disposant en couches concentriques autour du corps étranger, qui forme alors comme un nucléus. La plupart du temps, la concrétion ainsi formée reste adhérente d'abord à la couche nacrée de la valve correspondante et ne s'en

sépare que plus tard, pour devenir libre. Ce rôle de la surface palléale explique le procédé employé par les Chinois pour la production de petits bas-reliefs nacrés. Il suffit d'introduire la surface à *nacrotyper* entre le manteau et la face interne de la coquille, en y faisant adhérer d'une manière quelconque l'envers du relief.

» Les perles se conservent ordinairement de longues années sans s'altérer. Cependant, elles peuvent devenir *malades*, c'est-à-dire subir diverses modifications leur faisant perdre les qualités qui font leur prix.

» Ces maladies sont spontanées ou acquises. Les premières consistent en une sorte de désagrégation des couches superficielles, qui se produit lentement et finit par détruire l'éclat et l'orient de la perle. Il est possible d'y remédier, pour un temps au moins, par l'enlèvement des couches altérées, soit en employant un procédé chimique, soit en recourant à un polissage mécanique.

» Les maladies acquises sont produites par le contact prolongé ou répété avec la peau, dont les sécrétions acides et les matières sébacées agissent d'une manière nuisible. Elles sont dues aussi aux émanations gazeuses (acide sulfhydrique, en particulier). Les perles, avec le temps, acquièrent une légère teinte ambrée qui est loin de diminuer leur valeur; mais, ce résultat venant à être dépassé, la perle devient noirâtre, la matière organique étant modifiée par les causes que nous venons d'indiquer. Je ne connais aucun moyen inoffensif de guérir alors la perle malade et je crois, par suite, sa dépréciation irrémédiable. »

PHYSIOLOGIE. — *Mesure de la pression du sang chez les aliénés.* Note de MM. **Ed. Toulouse** et **N. Vaschide.**

« La pression du sang chez les aliénés a fait l'objet d'un nombre très restreint de travaux [Craig (1), Pilcz (2), Vaschide et Meunier (3)]. Signa-

(1) Maurice Craig, *La pression sanguine chez les aliénés* (*The Lancet*, juin 1898, p. 1, 762).

(2) A. Pilcz, *De la pression sanguine dans les maladies mentales.* (Communication à la Société impériale royale des médecins de Vienne. Séance du 23 mars 1900. In *Semaine médicale*, 28 mars 1900, n° 13, p. 110.)

(3) N. Vaschide et P. Meunier, *Mesure de la pression sanguine dans l'alitement thérapeutique des maladies mentales* (*Revue de Psychiatrie*, p. 289-297; 1900).

lons encore une Note de M. G. Dumas ([1]), qui se rapporte aux modifications de la pression sanguine sous l'influence des excitations psychiques et physiques.

» Nos recherches expérimentales ont été faites sur 77 malades femmes. La pression sanguine a été mesurée avec l'appareil de Potain pour la pression artérielle et le sphygmomanomètre de Mosso pour la pression capillaire des deux mains. Elle a été prise dans les mêmes conditions (position assise, main droite), entre 3h et 4h de l'après-midi. L'âge des sujets, qui étaient tous adultes, était compris entre 20 et 40 ans. Les sujets ont été classés d'après leur maladie mentale et l'état d'excitation, de calme ou de dépression, au moment de l'expérience.

| | | Pression du pouls radial (sphygmomètre de Potain). | | | | | Pression du pouls capillaire des deux mains (sphygmomanomètre de Mosso). | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mesure de la pression. | | | | | Mesure de la pression. | | |
| Catégorie morbide. | État au moment de l'expérience. | Nombre de sujets. | Nombre des expériences. | Moyenne générale. | Variation de la moyenne. (1) | (2) | Nombre de sujets. | Nombre des expériences. | Moyenne générale. | Variation de la moyenne. (1) | (2) |
| | | | | cm | cm | cm | | | cm | cm | cm |
| 1. Mélancolie anxieuse ...... | agitation | 4 | 50 | 12,8 | 0,8 | 1,5 | 2 | 10 | 9,5 | 0,5 | 1,7 |
| 2. Mélancolie............... | dépression | 8 | 85 | 19,4 | 0,4 | 1,4 | 6 | 12 | 16 | 0,6 | 1,4 |
| 3. Idiotie .................. | agitation | 5 | 50 | 12,8 | 1 | 1,3 | 2 | 10 | 10,7 | 0,2 | 0,5 |
| 4. Idiotie .................. | calme | 11 | 110 | 13,5 | 0,4 | 1,2 | 2 | 10 | 10,5 | 0,7 | 1,8 |
| 5. Excitation maniaque...... | agitation | 9 | 94 | 13,5 | 0,4 | 1,7 | 4 | 9 | 9 | 0,3 | 1,3 |
| 6. Paralysie générale ........ | agitation | 6 | 71 | 14,3 | 0,8 | 2 | 4 | 18 | 10 | 0,5 | 0,9 |
| 7. Paralysie générale ........ | dépression | 6 | 60 | 14,9 | 0,7 | 1,3 | 5 | 10 | 10,3 | 0,5 | 0,8 |
| 8. Démence ................. | agitation | 6 | 54 | 14,6 | 9,9 | 1,8 | 3 | 9 | 9,7 | 0,5 | 1,8 |
| 9. Démence ................. | dépression | 4 | 40 | 17,8 | 0,6 | 0,8 | 2 | 10 | 14,8 | 0,5 | 1,9 |
| 10. Délire de persécution ..... | agitation | 13 | 130 | 15,2 | 0,4 | 1,7 | 2 | 12 | 8,7 | 0,9 | 1,1 |
| 11. Délire de persécution ..... | calme | 2 | 30 | 16,7 | 0,4 | 2 | 2 | 6 | 13,9 | 0,7 | 1,2 |
| 12. Délire hallucinatoire aigu. | agitation | 3 | 15 | 15,5 | 0,5 | 1,3 | 2 | 8 | 9,1 | 1,2 | 2 |
| Sujets normaux (femmes) (Recherches inédites de Toulouse et Vaschide)... | État normal | 34 | 340 | 17,6 | 0,6 | 1,9 | 27 | 80 | 11,8 | 0,5 | 1 |

(1) Moyenne générale des variations moyennes individuelles.
(2) Variation moyenne des moyennes générales.

» Il résulte de nos recherches exprimées dans le Tableau ci-dessus qu'il existe certains rapports entre les modifications de la pression sanguine et

(1) G. Dumas, *Note sur la circulation du sang dans l'excitation mentale* (*Soc. de Biologie*, 1896).

les troubles mentaux, que nous exprimerons par les deux conclusions suivantes :

» 1° Il existe une certaine relation entre la pression radiale et la pression capillaire qui, considérées dans deux états différents de la même maladie, varient généralement dans le même sens. Ce fait n'a pas, à notre connaissance, été signalé expérimentalement. Il est surtout net pour la mélancolie, où les deux pressions subissent, durant l'état de dépression, une augmentation très grande.

» 2° L'hypertension accompagne les états d'agitation; l'hypotension, les états de calme ou de dépression. Cela est vrai surtout si l'on compare des états différents d'une même maladie. »

PHYSIOLOGIE. — *Théorie mécanique de la vision*. Note de M. **Antoine Pizon**.

« La théorie de la vision actuellement admise consiste, comme on le sait, dans une action chimique qu'exercerait la lumière sur le *pourpre rétinien* dont sont imprégnés les bâtonnets. Établie en principe par Boll en 1876, à la suite de sa découverte du pourpre chez la grenouille, puis complétée ou modifiée dans ses détails par de nombreux auteurs, Kühne, Kœnig, Parinaud, Ebbinghaus, etc., cette théorie est restée classique à défaut d'une autre, bien qu'elle ne soit guère étayée que sur de multiples hypothèses et qu'elle reste impuissante à fournir l'explication d'un certain nombre de faits d'importance capitale.

» C'est ainsi que Kühne a admis l'existence d'un *jaune rétinien* concurremment avec le pourpre de Boll; Ebbinghaus et Kœnig croient à une troisième substance visuelle, d'ailleurs encore inconnue, pour le vert et le rouge; Young, pour asseoir sa théorie, est obligé d'admettre l'existence de trois sortes de fibres nerveuses, conduisant respectivement les rayons violets, verts et rouges, et que l'étude microscopique de la rétine n'a jamais mises en évidence; etc.

» A côté de ces hypothèses, viennent un certain nombre de lacunes graves de la théorie chimique : le pourpre rétinien manque chez tous les Invertébrés; — il manque également dans la *fovea lutea* des Vertébrés, qui est cependant la région la plus sensible de la rétine; — parmi les Vertébrés, certains ne possèdent ni bâtonnets ni pourpre (serpents); d'autres ont des bâtonnets dans lesquels le pourpre fait défaut (pigeons, chauves-souris); — la rétine des albinos est pourvue de granules pigmentaires absolument

incolores ; — les grenouilles conservent toute leur faculté visuelle lorsqu'elles sont exposées à une lumière très vive, bien que leur pourpre rétinien soit détruit dans ces conditions (expériences de Kühne) ; etc.

» A cette *théorie chimique,* qui laisse sans explication un si grand nombre de faits importants, je propose de substituer la *théorie mécanique* suivante :

» Dans une Communication précédente [1], j'ai montré que dans tous les organes visuels des Vertébrés et des Invertébrés, quel que soit leur degré de complication anatomique, lors même qu'ils sont réduits à quelques éléments cellulaires, les granules pigmentaires, qui accompagnent toutes les cellules visuelles, sans exception, sont toujours animés de mouvements rapides tout à fait comparables à ceux de microcoques quelconques.

» La présence générale de ces granules au contact immédiat des cellules visuelles et la constance de leurs mouvements conduisent naturellement à admettre qu'ils servent d'intermédiaires pour l'excitation de ces cellules visuelles : *Les granules empruntent leur énergie à la lumière, sous la forme d'un mouvement vibratoire qu'ils transmettent à leur tour aux cônes ou aux bâtonnets avec lesquels ils se trouvent en contact*; *l'ébranlement moléculaire ainsi reçu par les cellules visuelles n'a plus qu'à se propager le long du nerf optique, jusqu'aux centres nerveux encéphaliques.*

» Cette théorie mécanique si simple, en attribuant ainsi l'excitation primitive des cellules visuelles uniquement aux mouvements des granules pigmentaires, non seulement enlève toute importance au pourpre rétinien, là où il existe, et rend inutile l'hypothèse de différentes catégories de fibres nerveuses (Young et Bernard), mais elle permet en outre d'expliquer toute une série de phénomènes encore obscurs, tels que la vision des couleurs, le daltonisme, les phosphènes et la vision chez les albinos :

» 1° Si l'on admet qu'il existe différentes catégories de granules pigmentaires, capables d'absorber respectivement des rayons d'une longueur d'onde déterminée, l'ébranlement moléculaire transmis par chacune de ces catégories se traduit par la perception de la couleur correspondant aux rayons absorbés. Et de fait on sait que la rétine normale est capable d'absorber les radiations comprises entre les infra-rouges et les ultra-violettes; de plus, Kühne a montré que, lorsqu'une rétine de lapin ou de grenouille est extirpée à la lumière jaune après avoir séjourné quelque temps à une lumière très vive, on lui trouve une série de nuances variant depuis le pourpre jusqu'au blanc, en passant par des teintes chamois, orangées et jaunes; enfin les granules de l'iris présentent, chez l'homme et beaucoup d'animaux, des teintes très variables, qui sont évidemment en rapport avec un pouvoir absorbant spécial des différents granules.

» 2° L'absence de granules doués d'un pouvoir absorbant pour des rayons d'une longueur d'onde déterminée constitue le *daltonisme* pour ces rayons.

» 3° La vision est possible chez les albinos, tout simplement parce qu'ils possèdent

---

[1] A. Pizon, *Sur la mobilité des granules pigmentaires des Tuniciers* (*Comptes rendus,* 14 août 1899).

des granules mobiles, quoique incolores, c'est-à-dire le facteur essentiel qui détermine l'excitation primordiale des cellules visuelles.

» 4° Les animaux nocturnes fuient la lumière solaire, parce que leur pigment rétinien est peut-être doué d'un pouvoir absorbant trop considérable et détermine, par suite, une excitation rétinienne tellement vive qu'elle est insupportable pour l'animal; ce pouvoir absorbant excessif n'existerait d'ailleurs que pour certains rayons, car ces mêmes animaux nocturnes sont attirés par les lumières artificielles.

» 5° Enfin, les phosphènes sont des phénomènes de même ordre que la vision normale : la section ou la piqûre du nerf optique, son électrisation, la compression du globe oculaire déterminent, sur la substance nerveuse visuelle, un ébranlement mécanique qui ne diffère que par une plus grande intensité de celui que les granules pigmentaires transmettent dans la vision ordinaire.

» On sait depuis longtemps que les cellules pigmentaires qui sont situées sur la face profonde de la rétine poussent, sous l'action de la lumière, entre les cellules visuelles, des prolongements irréguliers remplis de pigment. Tout récemment, H.-M. Bernard (1) a même émis l'idée que l'excitation visuelle était vraisemblablement due à la *pression exercée par ces prolongements sur les bâtonnets*. On reconnaîtra que les faits que j'apporte ici sont très différents : *les granules possèdent des mouvements propres, qu'ils transmettent aux cellules visuelles qui sont à leur contact,* et il est même très vraisemblable que ce sont eux qui, par leur phototactisme positif, déterminent les prolongements des cellules pigmentaires, exactement comme ceux que j'ai décrits chez les chromocytes des Tuniciers (2).

» Quant au pourpre et au jaune rétiniens, ce ne sont vraisemblablement que des substances accessoires provenant de la décomposition des granules pigmentaires par la lumière : dans une prochaine Note, j'examinerai le rôle de l'œil en tant qu'organe destructeur du pigment. »

BOTANIQUE. — *Comparaison anatomique entre le greffage, le pincement et la décortication annulaire.* Note de M. L. Daniel, présentée par M. Gaston Bonnier.

« J'ai montré à plusieurs reprises combien sont complexes les phénomènes qui se produisent dans certaines greffes, et combien il est difficile à

(1) H.-M. Bernard, *The sense of sight : sketch of a new theory* (*Annals and Magazine of Natural History,* Vol. XVII; 1896).

(2) A. Pizon, *Origine du pigment chez les Tuniciers* (*Comptes rendus,* 21 janvier 1901).

première vue de distinguer ce qui doit être attribué à telle ou telle variation de nutrition générale ou à une réaction spécifique. Le moyen de résoudre le problème consiste à employer la méthode comparative, c'est-à-dire à faire varier isolément chaque facteur que l'on soupçonne capable de produire une variation. C'est ainsi que j'ai eu d'abord recours au greffage mixte ([1]) pour distinguer plus facilement la variation spécifique des variations de nutrition générale, et que j'ai séparé ensuite certains effets amenés soit par la section des bois, soit par celle des libers en comparant la décortication annulaire et le greffage ([2]). Poussant plus loin mes investigations méthodiques, j'ai comparé cette fois le greffage, le pincement et la décortication annulaire, qui présentent plusieurs points communs, tout en se distinguant les uns des autres par des particularités caractéristiques.

» Pour faire comprendre plus facilement les différences ou les ressemblances que l'on observe dans l'anatomie d'une même plante greffée, pincée ou décortiquée, je rappellerai sommairement qu'un grand nombre de plantes à couche génératrice suffisamment active produisent normalement chaque année un anneau de bois secondaire bien net formé d'une portion interne de bois tendre, à larges vaisseaux, et d'une portion externe de bois dur, à vaisseaux étroits, qui recouvre la première progressivement. Il en résulte que, si sur la section transversale d'une racine ou d'une tige on compte $n$ couches concentriques, la plante est âgée de $n$ années. On sait aussi que l'on a émis deux hypothèses pour justifier cette structure : pour les uns, c'est la pression exercée à l'automne par l'écorce qui fait apparaître le bois dur; pour d'autres, ces faits résultent d'une inégalité dans l'activité nutritive de la plante au début et à la fin de sa vie active. Ceci posé, je vais étudier les faits.

» I. *Greffage.* — Si l'on fait une coupe transversale du sujet dans la greffe ordinaire sur sujet étêté (fente, couronne, etc.), greffe effectuée au moment de la végétation active de la plante, on constate que, au lieu de trouver une seule zone composée de bois tendre et de bois dur, on trouve deux zones concentriques nettement limitées comme sur une plante âgée de deux ans. Si l'on examine la structure anatomique d'un sujet identique, auquel on a laissé des pousses de remplacement dans la greffe mixte, on observe la même disposition, à condition que l'on n'ait pas pincé ces pousses. Dans le cas contraire, on observe plusieurs zones concentriques, en rapport avec le nombre des pincements et la vigueur relative de ces pousses.

---

([1]) L. Daniel, *La greffe mixte* (*Comptes rendus*, 2 novembre 1897).

([2]) L. Daniel, *Effets de la décortication annulaire chez quelques plantes herbacées* (*Comptes rendus*, 24 décembre 1900).

» II. *Pincement.* — En étudiant la structure d'une partie annuelle pincée au moment de la végétation, qu'il s'agisse d'une partie ayant ou non terminé sa croissance intercalaire qui, dans ce dernier cas, continue après le pincement, on constate que le nombre des zones est en rapport avec le nombre des pincements. Si l'on fait un pincement, il y a deux zones concentriques, comme s'il s'agissait d'un organe âgé de deux ans. Plusieurs pincements, suffisamment espacés, donnent chacun un résultat analogue, et quand il s'agit d'une plante vigoureuse, riche en tissus secondaires, on peut obtenir dans une année, pour $n$ pincements, $n+1$ zones concentriques, comme si le rameau était âgé de $n+1$ années. Ces zones deviennent particulièrement nettes à l'automne, car, si les vaisseaux de petite taille apparaissent à la suite du pincement, la lignification complète ne s'effectue qu'à l'automne.

» III. *Décortication annulaire.* — La structure de la région située au-dessous de la décortication annulaire, quoique comparable comme situation à celle du sujet dans la greffe, en diffère cependant comme structure. Elle est formée, comme dans une plante ordinaire, d'une seule zone annuelle de bois tendre se continuant insensiblement par du bois dur.

» Pour se rendre compte de ces différences il suffit de comparer les conditions dans lesquelles la plante se trouve placée à la suite de ces trois opérations. Quand on fait un pincement, par exemple, sur un rameau herbacé au moment où la croissance en longueur s'effectue activement, l'appel de la sève brute se trouve brusquement supprimé en grande partie, puisque seul se continue un faible appel cicatriciel dont la valeur dépend de la distance de la plaie au bourgeon le plus voisin. Ces conditions ne sont-elles pas comparables à celles de l'automne, où la croissance longitudinale s'arrête progressivement pendant que les bourgeons terminal et latéraux exercent un appel très réduit, leur permettant de grossir, mais non de former des rameaux? La majeure partie de la sève élaborée, formée dans les feuilles de la région pincée, sera donc employée comme à l'automne à la formation du bois dur. Au bout d'un temps variable selon l'activité de la couche génératrice et les conditions extérieures, le bourgeon le plus voisin de la plaie en général, qui a grossi plus vite que les autres, qui s'est aoûté, comme on dit, prend la place du bourgeon terminal supprimé précédemment. Les conditions primitives sont donc à nouveau réalisées; la croissance en longueur recommence et la plante se met à nouveau à produire du bois tendre. A l'automne, bien entendu, la formation habituelle du bois dur couvre progressivement le tout. Il est facile de saisir que l'on puisse faire varier ainsi les conditions de répartition de la sève brute à chaque pincement et obtenir les mêmes résultats à condition d'espacer suffisamment les pincements.

» Dans la greffe ordinaire, en greffant, on fait un pincement du sujet;

les deux couches concentriques observées n'ont donc rien que de naturel. Dans la greffe mixte, où l'on combine le greffage ordinaire et le pincement, on doit trouver, pour une greffe et $n$ pincements des pousses d'appel, $n + 2$ couches, puisque le greffage débute par un pincement radical.

» Enfin l'absence de semblables formations dans la décortication annulaire montre bien nettement que la section des libers n'est pour rien dans la modification observée : c'est donc la section des bois seule, et par suite le changement de la répartition de la sève brute, qui amène les résultats observés.

» Si l'on compare ces faits avec ce qui se passe dans la nature, on voit que non seulement l'homme peut à volonté faire varier artificiellement le nombre des couches concentriques, mais que ce résultat peut être accidentellement produit par divers animaux phytophages ou les vents, etc. Dans ces divers cas, le nombre des couches concentriques et l'âge des parties ne se correspondent plus. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur l'assimilation chlorophyllienne en automne.* Note de M. **Jean Friedel**, présentée par M. Gaston Bonnier.

« Dans la séance du 6 mai 1901 j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie une Note, dans laquelle j'exposais les résultats d'une série de recherches ayant pour but de réaliser l'assimilation chlorophyllienne, en dehors de l'organisme vivant. A la suite de diverses remarques qui m'ont été faites par M. Gaston Bonnier, j'ai pensé que le phénomène présentait une complexité plus grande que je ne l'avais cru au premier abord, et j'ai entrepris des expériences de vérification qui ont été faites soit à Fontainebleau, soit à Paris, pendant les mois d'octobre et de novembre 1901.

» Je dois dire que ces expériences, faites sur des extraits glycérinés de feuilles variées (Pélargonium, Épinard, Mouron des oiseaux), additionnés de poudre d'épinard préparée à haute température, ne m'ont cette fois donné aucun résultat positif.

» Mais j'ai constaté alors que, chez les feuilles employées, l'assimilation était très faible à cette époque de l'année, par rapport à celle qu'on trouve chez les mêmes feuilles au printemps ou en été.

» Le 4 novembre, une feuille très fraîche et jeune de *Pelargonium zonale* a été exposée cinq heures à la lumière, dans de l'air chargé de gaz carbonique. A la fin de l'expérience, la composition du mélange gazeux était la même qu'au début. Cette

feuille, laissée ensuite à l'obscurité pendant dix-huit heures, a présenté une respiration manifeste (avec quotient respiratoire normal). Pendant le séjour à la lumière, l'assimilation avait juste compensé la respiration; or, en été, elle est, dans les conditions normales, environ vingt fois plus considérable.

» Le 14 octobre, une feuille d'Épinard, mise en présence d'air chargé de gaz carbonique, laissée pendant deux heures à une lumière intense, a donné une assimilation mesurée par 1,16 pour 100 de gaz carbonique décomposé.

» Le 15 juin, une feuille semblable, placée dans des conditions à peu près équivalentes, avait donné, au bout de deux heures, une assimilation mesurée par 3,86 pour 100 de gaz carbonique décomposé.

» Le nombre obtenu le 15 juin est donc trois fois plus fort que celui du 14 novembre. On voit ainsi que l'intensité de l'assimilation est beaucoup moins considérable en automne qu'au début de l'été.

» De jeunes feuilles de Fusain mises en expérience le 11 et le 12 novembre ont donné une assimilation très faible.

» Il m'a semblé qu'il convenait d'attirer l'attention sur cette influence de la saison sur l'assimilation, influence qui, jusqu'ici, n'a fait l'objet d'aucun travail d'ensemble.

» Les résultats obtenus indiquent nettement l'existence de cette influence saisonnière, surtout chez les feuilles tendres qui, étant donné le mode opératoire, sont les seules propres à la préparation des extraits glycérinés. L'influence de la saison automnale, considérable pour les feuilles, doit être encore plus marquée dans les conditions artificielles où j'opère. S'il y a effectivement une action diastatique, elle doit être partiellement empêchée par l'accumulation des produits d'assimilation dans la feuille, et comme il y a toujours une perte inévitable, au cours de la préparation de l'extrait, il peut être difficile de mettre la diastase en évidence, à une époque où elle est peu active. Ces considérations suffisent pour expliquer l'insuccès des expériences faites en automne. Je me propose donc de reprendre la question au printemps, lorsque l'intensité de la végétation rendra les conditions plus favorables. »

PÉTROGRAPHIE. — *Sur les micaschistes, les gneiss, les amphibolites et les roches vertes des* schistes lustrés *des Alpes occidentales*. Note de M. **Pierre Termier**, présentée par M. Michel Lévy.

« La puissante formation des *schistes lustrés* des Alpes occidentales, qui semble embrasser dans un facies uniforme une série continue de dépôts

allant du Trias supérieur à l'Oligocène ([1]), contient de nombreuses intercalations lenticulaires, et de nombreux bancs plus ou moins étendus de roches cristallines diverses. MM. Franchi, Novarese et Stella ont décrit, depuis 1895, beaucoup de gisements italiens de ces roches cristallines. Les gisements français, sauf ceux du Mont-Genèvre et de l'Eychauda ([2]), sont encore peu connus. Il y a deux catégories bien distinctes : les roches dont la nature éruptive est certaine; les roches qui sont des sédiments transformés.

» La première catégorie comprend la plupart des *roches vertes*. Les unes ont gardé leur structure : et ce sont des *gabbros*, des *péridotites*, ou des variétés ophitiques ou microlitiques de ces roches (*diabases, porphyrites*). D'autres sont entièrement métasomatosées; mais elles *passent* aux premières, et conservent, d'ailleurs, une apparence massive et une quasi-homogénéité chimique : ce sont des *serpentines*, des *variolites*, des *ovardites*, des *prasinites*, et quelques *amphibolites* spéciales. Le laminage les rend souvent méconnaissables à l'œil nu. Nulle part, jusqu'à ce jour, on n'a vu des filons de roche éruptive couper nettement les calcschistes encaissants.

» La deuxième catégorie comprend d'autres *roches vertes*, qui se résolvent, au microscope, en amphibolites chloritisées, ou en micaschistes à biotite chloritisés. Elle comprend aussi des *amphibolites* zonées (à hornblende, actinote ou glaucophane), des *pyroxénites* (plus rares), des *micaschistes*, des *cornéennes*, des *quartzites*, et enfin des *gneiss*. Ceux-ci alternent avec les micaschistes ou avec les amphibolites. Ils sont habituellement très micacés et se débitent en minces plaquettes. Quelques-uns deviennent, localement, *porphyroïdes*. Toutes ces roches sont zonées, et leurs diverses zones ont des compositions chimiques fort différentes. La plupart sont très quartzeuses. *Les feldspaths sont toujours alcalins*.

» Il y a souvent relation de voisinage entre les roches des deux catégories. Il existe aussi des régions où l'on ne voit que des roches de la deuxième catégorie, formant des bancs presque réguliers, qui alternent avec les calcschistes, et *passent* même aux calcschistes. Les roches des deux catégories s'observent à diverses hauteurs dans la formation des *schistes lustrés*; elles ne sont pas confinées dans un étage particulier.

---

([1]) D'après les travaux les plus récents de MM. Marcel Bertrand, Franchi, Kilian, et de l'auteur. M. Steinmann est arrivé à une conclusion analogue pour les *Bündner Schiefer* (1895).

([2]) J'ai consacré plusieurs notes et mémoires aux roches de l'Eychauda, Prorel et Serre-Chevalier (près Briançon), qui forment un lambeau de recouvrement, venu de la zone des Schistes lustrés et posé sur le Flysch. A Serre-Chevalier, la série cristalline comprend des *gneiss porphyroïdes*, que j'ai longtemps regardés comme permocarbonifères, à cause de leur ressemblance avec les gneiss du Grand-Paradis. J'ai constaté, depuis, que ces gneiss porphyroïdes passent aux autres assises.

» Quelle est l'origine des roches de la deuxième catégorie?

» On a parlé du *dynamo-métamorphisme*. Il n'est guère de lithologistes qui n'aient été entraînés par le prestige de ce mot; il n'en est guère non plus qui n'aient constaté, au bout de peu de temps, que ce prestige est vain, et que cette cause de métamorphisme est, en réalité, de peu d'importance. Dans l'espèce, le dynamo-métamorphisme n'a rien ajouté, ou presque rien, à la cristallinité des assises. Celles-ci étaient des micaschistes, des gneiss ou des amphibolites *avant* l'écrasement et l'étirement qu'elles ont subis. Beaucoup, d'ailleurs, ne sont ni écrasées, ni laminées; et dans celles qui sont écrasées et laminées, on retrouve aisément, à peine obscurcis, tous les caractères microscopiques des autres. Les roches de la deuxième catégorie ne sont donc pas des roches éruptives modifiées par dynamo-métamorphisme. Leur structure zonée, leur hétérogénéité chimique, et, dans certaines d'entre elles, la persistance du caractère détritique, indiquent nettement une origine sédimentaire ([1]). Il n'y a, dès lors, que deux hypothèses plausibles. Ou bien ce sont des *tufs volcaniques sous-marins* ([2]), qui alternaient avec les boues argileuses et calcaires; et les roches éruptives sont alors contemporaines de la sédimentation. Ou bien ce sont des sédiments originairement analogues aux autres, mais modifiés, plus profondément que les autres, par des *roches intrusives;* et alors ces dernières sont postérieures au dépôt de la plupart des schistes lustrés; elles peuvent être *éogènes* ([3]).

» Tous les faits que j'ai observés sont en faveur de la deuxième hypothèse. Nulle part on ne voit rien qui ressemble à un tuf : et, quant aux roches éruptives, elles forment des amas, non des coulées, et leur structure, même au Mont-Genèvre, est celle de roches hypo-abyssiques, non de roches volcaniques. Les gneiss, micaschistes et amphibolites seraient donc l'auréole, parfois prodigieusement étalée, d'une roche intrusive. Cette auréole est, le plus souvent, très riche en silicium, potassium et sodium,

---

([1]) C'est aussi l'opinion de MM. Franchi, Novarese et Stella. En 1895, trompé par la liaison des micaschistes de l'Eychauda et de conglomérats éogènes à galets cristallins, j'inclinais à attribuer les premiers à l'écrasement des seconds. En réalité, ce sont deux formations distinctes. Les galets des conglomérats sont pris aux micaschistes : et ceux-ci étaient cristallisés avant tout laminage.

([2]) MM. Franchi, Novarese et Stella adoptent cette hypothèse. J'ai proposé une hypothèse analogue pour les schistes cristallins du Permien de la Vanoise.

([3]) Antérieures, toutefois, à certaines parties du Flysch de Guillestre (M. Kilian). *Cf.* Schmidt et Steinmann, pour les *ophiolithes* des *Bündner Schiefer*.

à la façon des auréoles des ophites et lherzolites pyrénéennes. Mais la diffusion des fluides émanés de la roche intrusive aurait été, ici, incomparablement plus grande que dans les Pyrénées : elle aurait été capable de *métamorphiser toute la formation*, puisqu'il n'est pas, dans les *schistes lustrés*, une seule assise qui ne soit cristalline. La roche mère, ainsi appauvrie, et devenue peu à peu roche basique, aurait, du même coup, perdu son activité chimique. Quoi de surprenant, dès lors, que, vis-à-vis des calcschistes encaissants, les gabbros restent inertes? Le métamorphisme général aurait remplacé les phénomènes de contact.

» Quant à l'absence de filons dans les calcschistes et dans le Permo-carbonifère sous-jacent, elle est embarrassante pour les deux hypothèses; mais elle semble l'être davantage pour l'hypothèse volcanique que pour l'autre. »

M. **Joseph Vinot** adresse une Note relative à l'épacte et à l'âge de la Lune au 1er janvier 1902.

(Renvoi à l'examen de MM. Lœwy et Hatt.)

A 3 heures trois quarts, l'Académie se forme en Comité secret.

## COMITÉ SECRET.

La Section d'Anatomie et Zoologie, par l'organe de son doyen, présente la liste suivante de candidats pour la place laissée vacante par le décès de M. *de Lacaze-Duthiers* :

*En première ligne*. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . M. **Léon Vaillant**.

*En deuxième ligne, par ordre alphabétique*. . . . . . MM. **Bouvier**, **Delage**, **Henneguy**.

*En troisième ligne, par ordre alphabétique*. . . . . . MM. **Blanchard**, **Houssay**, **Oustalet**.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures.

G. D.

———

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

### Ouvrages reçus dans la séance du 18 novembre 1901.

Cours de la Faculté des Sciences de Paris. *Cours d'Électricité*, par H. Pellat; t. I. *Électrostatique. Loi d'Ohm. Thermo-électricité*. Paris, Gauthier-Villars, 1901; 1 vol. in-8°.

*L'huître perlière, nacres et perles*, par L.-G. Seurat (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*, publiée sous la direction de M. Léauté, Membre de l'Institut, n° 286 B.) Paris, Masson et Cie, Gauthier-Villars, s. d.; 1 vol. in-12. (Présenté par M. Ed. Perrier. Hommage de l'Auteur.)

*Brevets d'invention*, publication *in extenso*, 1899, 10e partie. Imprimerie Nationale, 1901; 1 vol. in-8°.

*Annuaire général du Commerce et de l'Industrie et des spécialités pharmaceutiques et hygiéniques*, par A. Girard; première année, 1900-1901. Paris; 1 vol. in-8°.

*Annales de l'École nationale d'Agriculture de Montpellier;* nouvelle série, t. I, fasc. I. 1er juillet 1901. Montpellier, Coulet et fils, 1901; 1 fasc. in-4°. (Présenté par M. Dehérain.)

*Dolomieu en Portugal* (1878), par Paul Choffat. (Extrait des *Communicaçöes da direcçào dos Serviços geologicos*, t. IV, fasc. I.) S. l. n. d.

*Le VIIIe Congrès géologique international*, par Paul Choffat. (Extrait, *ibid.*)

*Observations sur les Apocynacées à latex recueillies par M. L. Gentil dans l'État indépendant du Congo en* 1900, par E. de Wildeman. Bruxelles, imprimerie Vve Monnom, 1901; 1 fasc. in-8°.

*Roscoe-Schorlemmer's ausführliches Lehrbuch der Chemie*, von Jul.-Wilh. Brühl, IX. Bd : *Die Kohlenwasserstoffe und ihre Derivate oder organische Chemie*, VI. Theil, bearbeitet in Gemeinschaft mit Edward Hjelt und Ossian Aschan, O. Cohnheim, O. Emmerling und E. Vahlen. Brunswick, Friedrich Vieweg et fils, 1901; 1 vol. in-8°. (Hommage des Auteurs.)

*An account of the Crustacea of Norway, with short descriptions and figures of all the species*, by G.-O. Sars. Vol. IV. *Copepoda Calanoida*, Part I-II; pub. by the Bergen Museum. Christiania, Alb. Cammermeyer, 1901; 1 fasc. in-8°.

*Report of the Commissioner of Education, for the year* 1899-1900. Vol. I. Washington, Imprimerie du Gouvernement, 1901; 1 vol. in-8°.

*The Thompson Yates Laboratories Report*, edited by Rubert Boyce and C.-S. Sherrington, with illustrations and plates. Vol. IV, Part I, 1901. Liverpool, Imprimerie de l'Université, 1901; 1 vol. in-4°.

*Philosophical Transactions of the Royal Society of London;* series B, vol. CXCIII; series A, vol. CXCV, CXCVI.

*Annals of the astronomical Observatory of Harvard College;* vol. XXVIII, Part II. Cambridge (États-Unis), 1901; 1 fasc. in-4°.

*Memoirs of the Museum of comparative Zoology at Harvard College;* vol. XXV, n° 1. Cambridge (États-Unis), 1901; 1 fasc. in-4°.

## *ERRATA.*

(Séance du 22 juillet 1901.)

Note de M. *C. Marie*, Action de l'acide hypophosphoreux sur l'acétone :

Page 220, ligne 12, *au lieu de* 180°-181°, *lisez* 185°-186°.